

**МІНІСТЕРСТВО УКРАЇНИ З ПИТАНЬ НАДЗВИЧАЙНИХ
СИТУАЦІЙ ТА У СПРАВАХ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ВІД
НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ
УКРАЇНИ**

ФАКУЛЬТЕТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ



МАТЕРІАЛИ
VII науково-практичної конференції
«НАГЛЯДОВО-ПРОФІЛАКТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ
МНС УКРАЇНИ»

Харків 2010

Матеріали VII науково-практичної конференції. Наглядково-профілактична діяльність МНС України.– Харків: НУЦЗУ, 2010.– с.

Редакційна колегія:

Голова

*Садковий
Володимир
Петрович*

Ректор Національного університету цивільного захисту України, генерал-лейтенант служби цивільного захисту, кандидат психологічних наук, доцент

Заступники

*Андронов
Володимир
Анатолійович*

Проректор Національного університету цивільного захисту України з наукової роботи, полковник служби цивільного захисту, доктор технічних наук, професор

*Удянський
Микола
Миколайович*

Начальник факультету пожежної безпеки Національного університету цивільного захисту України, полковник служби цивільного захисту, кандидат технічних наук, доцент

*Дерев'яно
Олександр
Анатолійович*

Начальник кафедри автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій факультету пожежної безпеки Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент

Секретар

*Дурєєв
В'Ячеслав
Олександрович*

Старший викладач кафедри автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій факультету пожежної безпеки Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук

Технічний секретар

*Хрипунова
Аліна
Леонідівна*

Викладач-методист факультету пожежної безпеки Національного університету цивільного захисту України, кандидат педагогічних наук

Укладачі не несуть відповідальності за зміст опублікованих матеріалів

Зміст

В. М. Акулов Небезпека коротких замикань у вибухонебезпечних зонах

О. В. Альбоцій, Д. І. Осадчий Шляхи підвищення ефективності діяльності органів державного пожежного нагляду

А. А. Антошин К вопросу об использовании тонкораспыленной воды в автоматических установках пожаротушения

К. А. Афанасенко Влияние различных режимов температурного воздействия на акустические свойства стеклопластиков

С. В. Белан, О. І. Касьян Порівняльний аналіз адміністративних районів харківської області за комплексною оцінкою якісного стану компонентів довкілля

П.А. Билым, К.А. Афанасенко Общие закономерности изменения прочности композитов на основе коксующихся полимеров при нагреве в условиях развития пожара

П. А. Білим, О. П. Михайлюк Щодо підвищення межі вогнестійкості композитів на основі коксуючих полімерів

П. А. Білим Щодо підвищення межі вогнестійкості композитів на основі коксуючих полімерів

С. М. Бондаренко Сучасні засоби аерозольного пожежогасіння

Є. О. Варивода Стратегічна екологічна оцінка в системі попередження надзвичайних ситуацій

О. М. Глущенко, С. В. Гринюк, С. О. Сластін, К. В. Сметанін, В. О. Шумейко Прогнозування пожежної небезпеки за допомогою метеоданих і даних дистанційного зондування Землі

С. С. Говаленков, А. Е. Басманов Влияние дисперсии скорости ветра на концентрацию выброшенного вещества в воздухе

С. В. Говаленков, Д. П. Дубинин Локализация лесных пожаров объемными шланговыми зарядами

С. А. Горносталь, А. П. Созник Применение результатов математического моделирования процесса биологической очистки сточных вод

О. М. Григоренко, В. О. Пономарьов Дослідження пожежовибухонебезпеки вертикальних сталевих резервуарів з різними типами плаваючих покриттів

Ю. М. Гуріненко Оптимізація протипожежного захисту гранвеж підвищеної поверховості по виробництву аміачної селітри

Л. В. Гусева Вплив грозових і комутаційних перенапружень

на апаратуру охоронно-пожежної сигналізації

О. А. Дерев'янюк Проблемні питання застосування установок газового пожежгасіння

О. М. Джулай, А. О. Биченко Постановки задач для визначення параметрів розвитку пожежі

С. А. Дудак Имитационные модели при моделировании чрезвычайных ситуаций

В. А. Дуреев Оценка оптимальной скорости течения газа в магистралях

О. О. Дядюшенко, Л. В. Хаткова, О. В. Міненко Метод підтримки прийняття рішень у процесі первинної обробки даних за фактом пожежі

П. І. Заїка, О. В. Кириченко, Г. І. Владінова Розрахунковий метод оцінки пожежного ризику для громадських будівель

Р. А. Зіновський Підвищення безпеки виробництва аміаку

Ю. В. Квітковський Визначення інтервалів часу, необхідних для укріття та евакуації населення

Т. А. Келеберда Современное оптико-электронное оборудование для обнаружения пожаров на ранних стадиях

В. Ф. Клепиков, Б. Б. Бандурян, А. М. Баранов, А. І. Морозов Тепловізійний контроль в протипожежному обстеженні електроустановок

М. С. Кононенко, В. Ю. Кузьминова, Ю. І. Жигло Определение уровня пожарной опасности предприятия

Н. І. Коровникова, В. В. Олійник Дослідження термічного розкладання волокна, модифікованого антипіреном

А. Г. Коссе Сучасні проблеми протипожежного захисту будинків підвищеної поверховості

О.В. Кулаков Порівняння методів розрахунку блискавкозахисту будинків та споруд

М. М. Кулешов, А. А. Санковський Пожежна небезпека та вплив на навколишнє середовище потенційно-небезпечних об'єктів по виробництву хімічної продукції

М. М. Кулешов, Е. В. Мантров Щодо підходів з розробки управлінських рішень спрямованих на удосконалення діяльності органів державного пожежного нагляду

М. З. Лаврівський, С. Є. Тур Застосування пристроїв для прокладання мінералізованих смуг у лісі та гасіння лісових пожеж

А. Д. Левченко, О. М. Землянський Швидкість нарощення концентрації небезпечної речовини, як критерій виявлення надзвичайної ситуації

А. Н. Литвяк Выбор скорости течения в распределительной сети установок газового пожаротушения

Р. В. Лиходід Проблемні аспекти в забезпеченні ефективності систем оповіщення про пожежу та можливі шляхи їх вирішення

Ю. В. Луценко Застосування технічних засобів евакуації людей

з висотних будинків

І. Г. Маладика к.т.н, А. І. Березовський, АПБ ім. Героїв Чорнобиля, Р. А. Яковлева Підвищення вогнезахисної ефективності покриттів на основі модифікованих епоксидних композицій

М. В. Маляров Моделювання надійності функціонування оператора оперативно-диспетчерської служби МНС

М. В. Маляров, В. В. Христинч Автоматизована система моніторингу сил та засобів при ліквідації надзвичайних ситуацій

В. П. Мельник Комбіновані системи керування з компаундуєчими зв'язками, що навчаються

О. В. Миргород Жаростойкие и огнеупорные цементы

М. Н. Мурин Алгоритм выбора «диктующего» оросителя в кольцевых гидравлических распределительных сетях установок водяного пожаротушения

А. А. Назаренко, Ю. М. Сенчихін Моніторинг та обґрунтування динаміки ландшафтної лісової пожежі

В. В. Олійник Специфіка наглядово-профілактичної роботи на об'єктах АЕС

О. Л. Олійник Сучасні способи вогнезахисту повітроводів систем вентиляції і кондиціонування

О. О. Островерх, Т. М. Ковалевська, Т. О. Луценко Загальні правила накладення стягнення за адміністративні правопорушення

О. О. Паніна, Л. В. Гусєва Інформаційні системи підрозділів МНС

Б. М. Перетятко, К. В. Калов Випробування вогнетривких розчинів антипіренів в будівельних спорудах з деревини

О. А. Петухова Шляхи підвищення ефективності гасіння пожежі

А. А. Подорожняк Эмоциональная насыщенность информации

в системах критического применения

С. В. Поздеев, О. В. Некора, А. В. Поздеев Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния преднапряженной ребристой железобетонной плиты при испытаниях на огнестойкость

В. О. Пономарьов, О. М. Григоренко Використання значень замірів опору ізоляції для неструктивного підходу до оцінки залишкового терміну служби кабельної продукції

Ю. М. Райз Виникнення і розвиток пожежі в кабельній

продукції від струмів короткого замикання

С. А. Рашкевич Удосконалення діяльності оперативно-рятувальних підрозділів мнс шляхом моделювання

С. А. Рашкевич, Н. В. Григоренко Підвищення ефективності планування діяльності наглядових органів мнс

Є. О. Рибка, В. А. Андронов Дослідження вогнезахисних властивостей реактивних покриттів для металевих конструкцій з урахуванням температурних режимів реальних пожеж

А. С. Рогозин, Д. В. Горбузенко, Р. В. Василенко Определение параметров модели процесса информирования населения

А. С. Рогозин, С. М. Мишенин, С. Ю. Янчевський, В. П. Берест Повышение эффективности деятельности надзорных органов

С. В. Рудаков Контроль технічного стану боєприпасів і вибухонебезпечних речовин при їх зберіганні

О. В. Савченко, О. О. Кіреєв дослідження ефективності гелеутворюючої системи до протидії займанню ТГМ

Е. Е. Селеенко Анализ электромагнитных методов обнаружения взрывоопасных устройств в укрывающих средах

В. М. Стрілець, В. В. Тютюник Розподіл адміністративно-територіальних одиниць за показниками, що характеризують інтенсивність виникнення пожеж та надзвичайних ситуацій

Д. О. Тарабановський, О. О. Калашников Розробка критеріїв оптимізації особового складу органів та підрозділів мнс України за рахунок впровадження інформаційних технологій в управлінську діяльність по забезпеченню пожежної безпеки

А. А. Тесленко, А. Ю. Бугаєв Многошаговость в построении имитационных моделей при моделировании чрезвычайных ситуаций

А. А. Тесленко, А. П. Михайлюк, А. Ю. Бугаєв О новых методах моделирования техногенных аварий

І. О. Толкунов, І. І. Попов Аналіз природних джерел іонізації повітря та їх вплив на створення полів концентрації аероіонів

І. В. Толчонов, Ю. О. Гордієнко, ГЦСК НКАУ, О. І. Солонець Можливості мережі сейсмічних спостережень головного центру спеціального контролю щодо моніторингу надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру

В. І. Томенко, С. В. Куценко Модель побудови полісенсорних реконфігурованих пожежно-охоронних систем у приміщеннях на базі технології ZIGBEE

Д. Г. Трегубов, О. В. Тарахно Флегматизація пароповітряного

простору

негорючим компонентом суміші рідин

Л. В. Ушаков, О. О. Островерх Правове регулювання діяльності системи мнс України в структурі механізму сучасної держави по забезпеченню безпеки населення й територій від надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру

М. А. Федоренко, И. А. Чуб Расчет параметров математической модели системы профилактики пожара газонефтеперерабатывающего предприятия

І. Б. Федюк Визначення масової швидкості вигорання та нижчої теплоти згорання для неоднорідного пожежного навантаження

А. Б. Фещенко Порівняльна характеристика й можливості лінійних димових оптико-електронних пожежних сповіщувачів

А. Б. Фещенко Принципи побудови лінійних оптико-електронних пожежних сповіщувачів спостереженні турбулентних повітряних потоків горіння на основі застосування методів спекл – інтерферометрії

В. С. Хоменко Пожежі в кабельній продукції від струмових перевантажень

В. В. Христич Сучасні системи зв'язку та перспективи розвитку

В. В. Христич, М. В. Маляров Сучасні супутникові системи позиціонування

В. В. Христич, Є. Є. Селеєнко Напрямки розвитку системи управління силами та засобами МНС

Д. О. Чалий, О. М. Степанюк Економічне обґрунтування використання переобладнаних автодрабин позаресурсного терміну експлуатації для вирішення задач цивільного захисту

А. М. Чернуха Про визначення витрат води на зовнішнє пожежогасіння в умовах міської забудови

Г. М. Шабанова, А. М. Корогодська, О. В. Миргород, О. В. Кузьменко Вогнетривкі бетони на основі барієвого шпінельвмісного цементу

Ю. В. Шавшина, Є. В. Воронін Забезпечення пожежної безпеки адміністративних будівель в сучасних умовах

С. В. Швець Вдосконалення показника синтезу диспетчерської служби 112

С. В. Щепак, Д. Є. Левченко, О. М. Землянський Зовнішні та внутрішні фактори при визначенні концентрацій небезпечних речовин

Е. А. Яровой Обеспечение пожаровзрывобезопасности процесса подземной газификации угля

НЕБЕЗПЕКА КОРОТКИХ ЗАМИКАНЬ У ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ЗОНАХ

В.М. Акулов, НУЦЗУ

У вибухонебезпечних зонах класів 0, 1, 2, 20, 21 не припустиме застосування електрообладнання загальнопромислового призначення [1]. У цих умовах необхідно використовувати вибухозахищене електрообладнання, у якому вибухозахищеність забезпечується одним або декількома принципами вибухозахисту: вибухонепроникненістю, підвищеною надійністю проти вибуху, іскробезпечністю тощо.

У вибухонепроникненому електрообладнанні всі електричні частини машин і апаратів розташовані у вибухонепроникненій оболонці, призначення якої – виключення можливості займання навколишнього вибухонебезпечного середовища від електрообладнання при будь-яких режимах його роботи. Це досягається завдяки сполученню трьох факторів: вибухонепроникнення, вибухостійкості, температурному режиму оболонки.

У процесі експлуатації вибухонепроникливого електрообладнання вибухонебезпечні суміші можуть проникати у середину оболонки. У середині оболонки можуть виникати іскріння або надмірний нагрів окремих струмопровідних частин, як при нормальній роботі електрообладнання, так і у наслідок будь-якої несправності (ослаблення контакту, обриву провідника, пошкодження ізоляції тощо), що призводить до вибуху газопароповітряної суміші, яка проникла усередину оболонки [2]. В результаті внутрішнього вибуху в оболонці можуть виникнути КЗ із-за іонізації повітряного проміжку між електродами. Під дією електричної дуги виникає розплавлення, випаровування та розбризкування металу електродів. Встановлено, що розпечені дугою КЗ гази і металеві частки (при викиді з оболонки через проміжки) представляють значно більшу небезпеку для передачі вибуху назовні, ніж продукти вибуху газоповітряних сумішей.

Це призводить до порушення параметрів вибухозахисту, хоча вибухозахищені поверхні залишаються без видимих слідів пошкодження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Правила улаштування електроустановок. - Харків.: Видавництво «Індустрія», 2008. - 422 с.
2. Кулаков О.В., Росоха В.О. Електротехніка та пожежна профілактика в електроустановках. Навчальний посібник – Харків, 2003. – 362 с.

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІВ ДЕРЖАВНОГО ПОЖЕЖНОГО НАГЛЯДУ

О. В. Альбощій, Д. І. Осадчий, НУЦЗУ

Виходячи із загальної теорії, можна виділити два погляди на поняття ефективності. По-перше, під ефективністю розуміють рівень відповідності результатів діяльності поставленим завданням [1, 3]. По-друге, ефективність – це відносний ефект, результативність процесу, який визначається як відношення ефекту (результату) до витрат, спричинених його одержанням [2, 3]. Виходячи з першого визначення, для пошуку шляхів підвищення ефективності необхідно порівняти фактичні результати з плановими, з'ясувати розбіжності та їх причини, розробити заходи щодо усунення. Друге визначення свідчить про необхідність спільного аналізу результату з витратами на його досягнення та розробку заходів щодо підвищення результативності витрат.

Класифікацію факторів зростання ефективності прийнято [2] проводити за трьома ознаками: джерелами підвищення; напрямками розвитку та вдосконалення; рівнем реалізації в системі управління.

Групування факторів за першою ознакою дає змогу визначити джерела підвищення ефективності через удосконалення структури та обсягу витрат на здійснення діяльності. Фактори за другою ознакою передбачають здійснення комплексу заходів, які стосуються основних напрямків розвитку та вдосконалення операційної діяльності органу ДПН. При цьому як пріоритетні в загальному випадку розглядаються: впровадження досягнень науки та техніки в практику; вдосконалення форм і методів організації діяльності; удосконалення планування роботи; вивчення та впровадження передового досвіду роботи у відповідній сфері діяльності. Групування факторів за третьою ознакою дозволяє відособити фактори внутрішнього резерву та фактори зовнішнього резерву.

Виходячи із загальних положень, до факторів зовнішнього резерву слід віднести вдосконалення нормативно-правової основи здійснення державного пожежного нагляду та вдосконалення методології наглядової діяльності («управління ризиками»). До факторів внутрішнього резерву, як показав аналіз, слід віднести: вдосконалення планування та проведення контрольних перевірок об'єктів; вдосконалення масово-роз'яснювальної роботи з населенням; підвищення якості роботи особового складу органу ДПН.

За першою класифікаційною ознакою (видами витрат і ресурсів) напрямки підвищення ефективності можна позначити лише в загальній постановці. Резерви підвищення ефективності можуть міститися у

дотриманні існуючих матеріальних і трудових норм, режиму розумної економії, вдосконалення управління з боку керівництва та відповідних органів управління вищого рівня. Виявлені фактори представлені на рис. 1.



Рисунок 1 – Фактори підвищення ефективності наглядово-профілактичної діяльності

Таким чином, аналіз показує, що є цілий ряд шляхів підвищення ефективності наглядово-профілактичної діяльності, серед яких важливе місце відводиться впровадженню результатів наукових досліджень у практику роботи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вентцель Е.С. Введение в исследование операций. – М.: Сов. радио, 1964. – 287 с.
2. Економіка підприємства: Підручник / За заг. ред. С.Ф. Покропивного. – Вид. 3-тє, без змін. – К.: КНЕУ, 2006. – 528 с., іл.
3. Жуков Г.П., Викулов С.М. Военно-экономический анализ и исследование операций. – М.: Воениздат, 1987. – 440 с.

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТОНКОРАСПЫЛЕННОЙ ВОДЫ В АВТОМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

А. А. Антошкин, НУГЗУ

В настоящее время в числе наиболее перспективных направлений по противопожарной защите объектов различного назначения является применение средств тушения пожаров тонкораспыленной воды. Особенно актуально применение тонкораспыленной воды на объектах, где требуется высокая эффективность тушения, имеются ограничения по водоснабжению и актуальна минимизация ущерба от проливов воды.

Широкое применение нашли модульные установки тонкораспыленной воды, водные и воздушно-эмульсионные огнетушители тонкораспыленной воды. Все больше находят применение автоматические установки тушения пожаров тонкораспыленной водой.

Чем же вызвано такое внимание к тонкораспыленной воде?

Главное достоинство тонкораспыленной воды – это объемно-поверхностный способ тушения пожаров, который позволяет быстро ликвидировать пламенное горение практически всех веществ, за исключением веществ, бурно реагирующих с водой с выделением горючих газов и тепловой энергии. Тонкораспыленная вода, как никакое другое огнетушащее вещество, обладает способностью к охлаждению зоны горения ниже температуры воспламенения и уменьшению концентрации реагирующих веществ парами ниже уровня устойчивого горения. Небольшие добавки к тонкораспыленной воде пленкообразующих огнетушащих веществ способствуют прекращению доступа паров в зону горения за счет создания изолирующего слоя из пленкообразующих веществ при ликвидации горения ЛВЖ и ГЖ.

Доступность воды, экологическая чистота, безопасность и высокая огнетушащая эффективность в тонкораспыленном состоянии – основная причина все возрастающего на нее спроса в качестве огнетушащего вещества.

Вместе с тем, имеются условия, при которых применение тонкораспыленной воды неэффективно из-за отсутствия необходимого оборудования для ее доставки в зону горения.

Для тушения пожаров тонкораспыленной водой используются: дренчерные и спринклерные автоматические установки пожаротушения, модульные установки тушения пожаров тонкораспыленной водой, пожарные стволы тонкораспыленной воды и водные огнетушители.

При пожаре в замкнутом пространстве, когда источник пожара достаточно мощный, среднеобъемная температура быстро повышается.

Ввиду высокой дисперсности вода, получаемая при помощи оросителей ТРВ, попадая в объем замкнутого пространства с повышенной температурой, практически сразу превращается в пар и смешиваясь с неиспарившейся водой и газообразными продуктами сгорания образует газопароводяную смесь, которая заполняет весь объем помещения и ликвидирует пламенное горение. Дальнейшая подача воды ликвидирует горение тления, осаждаёт продукты сгорания и охлаждает нагретые поверхности.

УДК 614.8

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ТЕМПЕРАТУРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АКУСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТЕКЛОПЛАСТИКОВ

К. А. Афанасенко, НУГЗУ

С целью исследования динамики разупрочнения композиционных материалов при различных режимах нагрева (линейный нагрев, режим стандартного пожара, медленно развивающийся пожар) был проведен ряд экспериментов по регистрации динамического модуля сдвига.

Полученные данные позволили установить, что температурные зависимости динамического модуля сдвига и тангенса угла механических потерь имеют классический вид и полностью соответствуют основным закономерностям в поэтапном изменении макрофизических свойств полимерных композитов при повышении температуры [1]. Так после достижения температуры порядка 105-120°C динамический модуль упругости предложенных стеклопластиков резко снижается и при переходе связующего в высокоэластическое состояние стабилизируется.

Известно [2], что для эпоксифенольных пластиков в главной релаксационной области (α -релаксация) при переходе из стеклообразного состояния в высокоэластическое наблюдается два температурных перехода. Доступным для расчета способом обнаружения мультиплетности α -перехода является построение температурной зависимости низкочастотной

скорости поперечных (сдвиговых) волн $c_T = \sqrt{\frac{G'}{\rho}}$, которая позволяет

объяснить особенности вязкоупругого поведения полимерных композиционных материалов на основе представлений о двух уровнях надмолекулярной организации в сетчатых полимерах.

Установлено, что с увеличением скорости нагрева – переходя от программируемого нагрева с постоянной скоростью 10 °С/мин к режимам нарастания температуры по медленно развивающемуся пожару и далее – к

стандартному, ширина зони между низкотемпературним и высокотемпературним перегибом збільшується.

В основному це відбувається завдяки зміщенню в область високих температур перегибів, відповідальних за «разморозивання» сегментальної подвижності в більш щільноупакованих областях. С однієї сторони, таке поведіння армірованих пластиків можна пояснити з позицій проходження релаксационних процесів в матеріалі. Однак, з урахування мінімальних відмінностей характеристических температур релаксації α -перехода, більш природним є припущення про можливі ефекти структуризації при швидкому зростанні температури.

Таким чином, можна зробити висновок, що перехід від лінійного нагріву до нагріву в режимі стандартного пожеги полімерних композиційних матеріалів сприяє їх додатковій структуризації і збереженню певної кількості механічних властивостей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перепечко И.И. Акустические методы исследования полимеров. – М., 1973. – 296 с.
2. Перепечко И.И., Старцев О.В. Акустические свойства и структура аморфных полимеров // Акуст. журнал. – 1976, т. 22, № 5. – С. 749 – 754.

УДК 504.54.062.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АДМІНІСТРАТИВНИХ РАЙОНІВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА КОМПЛЕКСНОЮ ОЦІНКОЮ ЯКІСНОГО СТАНУ КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ.

С. В. Белан, О. І. Касьян, НУЦЗУ

Завдання туристичної галузі з урахуванням регіональних ресурсів та проблемних моментів декларуються у Програмі розвитку туризму в Харківській області на 2002-2010 роки. Головним завданням розвитку галузі визначається створення регіонального конкурентоспроможного туристичного продукту та підвищення іміджу Харківської області як центрів туризму на Україні. Територія Харківської області має різноманітні природні умови, які є важливим чинником для широкого розвитку рекреаційної індустрії [1].

Актуальність роботи обумовлена положеннями законодавчо закріплених напрямів розвитку туризму в Україні, загальнодержавної та регіональної Програм розвитку галузі [2], бо комплексна оцінка якості

рекреаційних ресурсів Харківської області дозволить визначити перспективи впровадження зеленого туризму та інвестиційну привабливість цієї галузі в нашому регіоні.

Комплексна оцінка рекреаційних ресурсів Харківської області є дуже важливою для розвитку зеленого туризму та будівництва або відродження баз відпочинку. Комплексна оцінка рекреаційних ресурсів Харківської області наводиться за наступними показниками: комплексна оцінка якісного стану водних об'єктів та атмосферного повітря на основі визначення потенційного ризику здоров'ю населення; прийнятність потенційного ризику здоров'ю населення; наявність поверхневих вод; лісові ресурси; природно-заповідний фонд. Узагальнена оцінка визначається середнім балом у відповідності до нової методики, розробленої фахівцями НУЦЗУ.

З метою визначення територій Харківської області, привабливих для рекреаційного використання та розвитку зеленого туризму була зроблена експертна оцінка за наступними показниками: наявність баз відпочинку; наявність історичних пам'яток; пейзажність.

За загальною бальною оцінкою рекреаційних ресурсів виділено три типи районів Харківської області у різну міру привабливих для туризму та відпочинку: 1 – придатні (загальний бал більше 2), 2 – обмежено придатні (загальний бал від 1,6 до 2), 3 - малоприсадибні (загальний бал від 1 до 1,5). Ранжування адміністративних районів Харківської області за показником привабливості для туризму та відпочинку виявило найбільш привабливі території для подальшого розвитку зеленого та екотуризму, будівництва баз відпочинку, пансіонатів та таборів для школярів. Це наступні адміністративні райони: Чугуївський, Вовчанський, Харківський, Краснокутський, Зміївський, Красноградський, Ізюмський.

З аналізу отриманих даних можна зробити висновок, що оцінка рекреаційних ресурсів вказаних районів і наукове обґрунтування екологічно безпечного розміщення та еколого-економічного аналізу реконструкції існуючих або будівництва нових баз відпочинку є дуже актуальною задачею для подальшого соціально-економічного розвитку регіону.

ЛІТЕРАТУРА

1. Покоłodна М. М. Рекреаційні ресурси Харківської області, їх географічна характеристика та раціональне використання [Текст] : автореф. дис. ...канд. геогр. наук : 11.00.11 / М. М. Покоłodна. – Сімферополь, 2003. – 20 с.
2. Про затвердження Державної програми розвитку туризму на 2002-2010 роки [Електронний ресурс] : постанова Кабінету міністрів України від 29 квітня 2002 р. № 583 / Режим доступу до ресурсу : <http://zakon.rada.gov.ua>

ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОЧНОСТИ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ КОКСУЮЩИХСЯ ПОЛИМЕРОВ ПРИ НАГРЕВЕ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ПОЖАРА

П. А. Билым, К. А. Афанасенко, НУГЗУ

Одним из важнейших факторов, существенно влияющих на физико-механические свойства полимеров, является нагрев материала в различных режимах. В общем случае прочностные свойства материала при длительном температурном воздействии могут понижаться, оставаться постоянными длительное время и повышаться, что зависит от природы материала, уровня температуры и времени [1].

Сведения о комплексном исследовании показателей прочности полимерных композитов в условиях развития пожаров представлены в ряде публикаций. Испытаниям подвергались композиты на основе промышленного эпоксидианового олигомера ЭД-20 и экспериментального – 4,4'-диглицидилового эфира – 1,1'-динафтола [2, 3]. Однако, для общего представления о характере изменения прочности композитов при огневых испытаниях, желательно дополнительно рассмотреть системы на основе других типов армирующего наполнителя.

В данной работе приводятся результаты сравнительных исследований стекло-, угле- и органопластиков на основе рассмотренных ранее эпоксифенольных связующих. В качестве армирующего наполнителя использовалась ткань из волокна винивлон (в органопластике) и углеродная лента ЛУ-2 (в углепластике).

Тепловое воздействие на стержневой образец проводили в испытательной печи. Нарастание температуры в первые 10 минут испытаний имело отклонение от режима стандартного пожара не более 15 %. Композиты испытывались при растяжении в условиях ползучести при постоянных начальных значениях механических нагрузок.

Из экспериментальных данных видно, что разупрочнение испытуемых пластиков при растяжении не является линейной функцией времени. На кривых (рис. 1) для всех видов образцов можно выделить два периода: первый – со сравнительно быстрым снижением свойств, и второй – с замедлившимся разупрочнением. Сравнив кривые 1, 2, 3 с 1', 2', 3' видим, что в условиях испытаний образцы на основе эпоксинафталенового связующего проявляет меньшую склонность к разупрочнению. При этом временной период интенсивного спада их длительной прочности совпадает, что свидетельствует об аналогичном характере прогрева образцов и нестационарном распределении температуры по их сечению. Кроме этого, данные образцы при термическом воздействии частично деструктируют.

В целом прочностные свойства стеклопластика на основе коксуемого полимерного связующего на начальных стадиях развития пожара определяются изменением в ней упругих и релаксационных характеристик. При дальнейшем повышении температуры, начинают происходить процессы термоокислительной деструкции на поверхности композита и пиролиза в его внутренних слоях.

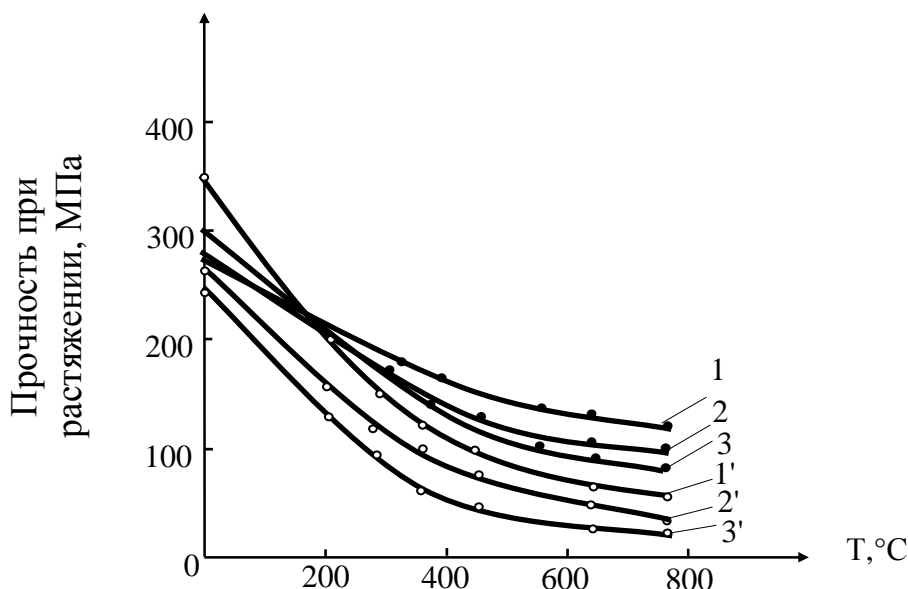


Рисунок 1 – Зависимость остаточной прочности композита от уровня начального постоянного напряжения при растяжении в условиях температурного воздействия стандартного пожара. Образцы из стеклопластика – 1, 1'; углепластика – 2, 2'; органопластика - 3, 3'. Связующее на основе эпоксидиановой смолы - 1', 2', 3' и эпоксилипованного линафтола – 1. 2. 3

Таким образом, наиболее эффективным вариантом решения проблемы повышения несущей способности пластика на начальной стадии пожара является применение полимерного связующего, склонного к быстрой карбонизации при условии его минимального размягчения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аскадский А.А. Деформация полимеров. – М.: Химия, 1973. – 448 с.
2. Билым П.А., Михайлюк А.П., Афанасенко К.А. Закономерности разупрочнения конструкционных стеклопластиков в условиях нарастания температуры в режиме стандартного пожара // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков: УГЗУ, 2009. – Вып. 25. – С. 24 – 29.
3. Билым П.А., Михайлюк А.П., Афанасенко К.А. Характер изменения динамического модуля сдвига стеклопластика при нагреве в

условиях близких к начальной стадии развития открытого пожара // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: УГЗУ, 2008.- Вып. 24. С.16-21.

УДК 541.678.01

ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ МЕЖІ ВОГНЕСТІЙКОСТІ КОМПОЗИТІВ НА ОСНОВІ КОКСУЮЧИХ ПОЛІМЕРІВ

П. А. Білим, О. П. Михайлюк, НУЦЗУ

Удосконалення технологічних конструкцій, що виконують функцію несучих елементів, обумовлює необхідність широкого використання неметалевих композиційних матеріалів, основною перевагою яких є високі показники міцності на одиницю маси [1]. Досить перспективними у цьому відношенні є армовані пластики на основі склоармованого матеріалу та полімерного зв'язуючого.

Виходячи з основних теплофізичних властивостей, що визначають схильність матеріалу до структурування та утворення полімерного вуглецю при впливі високих температур, перевагу під час розробки композитів з підвищеною межею вогнестійкості слід віддати високотемпературним коксуючим полімерним зв'язуючим [2]. Загальноприйнятими щодо цього є фенольні смоли, а також більш технологічні епоксидні смоли.

На цей час можна вважати доказаним, що межею подібного роду термохімічних перетворень, які протікають при нормальному тиску і температурі $\sim 2000-3000^{\circ}\text{C}$, є утворення систем, що складаються з конденсованих ароматичних кілець та мають відносно упорядковану структуру, наближену до структури графіту [3]. Обмежуючись температурою до 800°C , яка відповідає інтервалу початкової стадії стандартної пожежі, можна розраховувати лише на часткове звуглеродження зв'язуючого з помітним збільшенням пористості, що пов'язана з термічною деструкцією його у приповерхневому шарі. Якщо в якості матричного зв'язуючого для склоармованого композиту використовувати полімери із системою спряження, а також полімери, в яких спряжені зв'язки утворюються в результаті термічної обробки, наприклад, фенольні смоли чи затверділі за їх допомогою епоксидні смоли, тоді можна очікувати на отримання позитивних результатів щодо утворення більш термостійких структур. За даними авторів [4] спостерігається самостабілізація полімерів у процесі термічного перетворення. Це підтверджується тим, що кінетичні криві, які характеризують залежність втрати маси від тривалості процесу, досягли межі при кожній фіксованій температурі теплової обробки. Характерно, що при кожній заданій температурі реалізується стан, коли завершуються конкуруючі реакції, але

накопичуються парамагнітні центри, що каталізують подальше перетворення при підвищенні температури. Той факт, що термоліз для ряду полімерних систем активує виникнення систем спряження та їх розвиток, дозволяє розглядати специфічне протікання процесів деструкції з врахуванням гіпотези про локальну активацію [5]. Сутність цієї гіпотези полягає в тому, що парамагнітні центри, виникнення яких обумовлене наявністю (чи виникненням) в полімері фракцій високомолекулярних полімергомологів з системою спряження, утворюють комплекси з основною (діамагнітною) речовиною та активують систему в цілому.

На цей час накопичений великий експериментальний матеріал, що вказує на досить активний вплив парамагнітних центрів поліспряжених систем в процесах їх інгібіруючої активності при термічній та термоокислювальній деструкції полімерних речовин. Впливи парамагнітних центрів на фізичні властивості поліспряжених систем прискорили розвиток досліджень щодо з'ясування можливості направленою регулювання надмолекулярних структур, фізико-механічних та теплофізичних властивостей зв'язуючих на основі поліепоксидів нафталенового ряду для склопластиків з підвищеною межею вогнестійкості [6].

ЛІТЕРАТУРА

1. Берлин А.А., Вольфсон С.А., Ошмян В.Г., Ениколопов Н.С. Принципы создания композиционных полимерных материалов. – М.: Химия, 1990. – 240 с.
2. Асеева Р.М., Заиков Г.Е. Горение полимерных материалов. – М.: Наука, 1981. – 280 с.
3. Буланов В.Н., Васильев А.В., Францевич И.Н., Шевченко В.Я. Фрагментирование поверхности теплозащитных материалов в процессе абляции // Академик Иван Никитович Францевич. Т. 2. Основные труды И.Н. Францевича и его школы. – К.: Академперіодика, 2005. – С. 287 – 290.
4. Берлин А.А., Гейбрих М.А. Химия полисопряженных систем. – М.:Химия, 1973. – 271 с.
5. Берлин А.А., Вонсяцкий В.А., Любченко Л.С. Об эффекте локально активации // Известия АН СССР. Отделение химических наук, 1962, № 7. – С. 1312.
6. Билым П.А., Михайлюк А.П., Афанасенко К.А., Олейник В.В. Исследование методом ЭПР пиролитических превращений в стеклопластиках при тепловых воздействиях пожара // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков: НУГЗУ, 2010. – Вып. 27. – С. 33 – 38.

ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ МЕЖІ ВОГНЕСТІЙКОСТІ КОМПОЗИТІВ НА ОСНОВІ КОКСУЮЧИХ ПОЛІМЕРІВ

П. А. Білим, НУЦЗУ

Удосконалення технологічних конструкцій, що виконують функцію несучих елементів, обумовлює необхідність широкого використання неметалевих композиційних матеріалів, основною перевагою яких є високі показники міцності на одиницю маси [1]. Досить перспективними у цьому відношенні є армовані пластики на основі склоармованого матеріалу та полімерного зв'язуючого.

Виходячи з основних теплофізичних властивостей, що визначають схильність матеріалу до структурування та утворення полімерного вуглецю при впливі високих температур, перевагу під час розробки композитів з підвищеною межею вогнестійкості слід віддати високотемпературним коксуєчим полімерним зв'язуючим [2]. Загальноприйнятими щодо цього є фенольні смоли, а також більш технологічні епоксидні смоли.

На цей час можна вважати доказаним, що межею подібного роду термохімічних перетворень, які протікають при нормальному тиску і температурі $\sim 2000-3000^{\circ}\text{C}$, є утворення систем, що складаються з конденсованих ароматичних кілець та мають відносно упорядковану структуру, наближену до структури графіту [3]. Обмежуючись температурою до 800°C , яка відповідає інтервалу початкової стадії стандартної пожежі, можна розраховувати лише на часткове звуглеродження зв'язуючого з помітним збільшенням пористості, що пов'язана з термічною деструкцією його у приповерхневому шарі. Якщо в якості матричного зв'язуючого для склоармованого композиту використовувати полімери із системою спряження, а також полімери, в яких спряжені зв'язки утворюються в результаті термічної обробки, наприклад, фенольні смоли чи затверділі за їх допомогою епоксидні смоли, тоді можна очікувати на отримання позитивних результатів щодо утворення більш термостійких структур. За даними авторів [4] спостерігається самостабілізація полімерів у процесі термічного перетворення. Це підтверджується тим, що кінетичні криві, які характеризують залежність втрати маси від тривалості процесу, досягли межі при кожній фіксованій температурі теплової обробки. Характерно, що при кожній заданій температурі реалізується стан, коли завершуються конкуруючі реакції, але накопичуються парамагнітні центри, що каталізують подальше перетворення при підвищенні температури. Той факт, що термоліз для ряду полімерних систем активує виникнення систем спряження та їх розвиток, дозволяє розглядати специфічне протікання процесів деструкції з

врахуванням гіпотези про локальну активацію [5]. Сутність цієї гіпотези полягає в тому, що парамагнітні центри, виникнення яких обумовлене наявністю (чи виникненням) в полімері фракцій високомолекулярних полімергомологів з системою спряження, утворюють комплекси з основною (діамагнітною) речовиною та активують систему в цілому.

На цей час накопичений великий експериментальний матеріал, що вказує на досить активний вплив парамагнітних центрів поліспряжених систем в процесах їх інгібіруючої активності при термічній та термоокислювальній деструкції полімерних речовин. Впливи парамагнітних центрів на фізичні властивості поліспряжених систем прискорили розвиток досліджень щодо з'ясування можливості направлено регулювання надмолекулярних структур, фізико-механічних та теплофізичних властивостей зв'язуючих на основі поліепоксидів нафталенового ряду для склопластиків з підвищеною межею вогнестійкості [6].

ЛІТЕРАТУРА

1. Берлин А.А., Вольфсон С.А., Ошмян В.Г., Ениколопов Н.С. Принципы создания композиционных полимерных материалов. – М.: Химия, 1990. – 240 с.
2. Асеева Р.М., Заиков Г.Е. Горение полимерных материалов. – М.: Наука, 1981. – 280 с.
3. Буланов В.Н., Васильев А.В., Францевич И.Н., Шевченко В.Я. Фрагментирование поверхности теплозащитных материалов в процессе абляции // Академик Иван Никитович Францевич. Т. 2. Основные труды И.Н. Францевича и его школы. – К.: Академперіодика, 2005. – С. 287 – 290.
4. Берлин А.А., Гейбрих М.А. Химия полиспряженных систем. – М.:Химия, 1973. – 271 с.
5. Берлин А.А., Вонсяцкий В.А., Любченко Л.С. Об эффекте локально активации // Известия АН СССР. Отделение химических наук, 1962, № 7. – С. 1312.
6. Билым П.А., Михайлюк А.П., Афанасенко К.А., Олейник В.В. Исследование методом ЭПР пиролитических превращений в стеклопластиках при тепловых воздействиях пожара // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков: НУГЗУ, 2010. – Вып. 27. – С. 33 – 38.

СУЧАСНІ ЗАСОБИ АЕРОЗОЛЬНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ

С. М. Бондаренко, НУЦЗУ

У останні роки проблеми захисту навколишнього середовища постають досить гостро. Тому в практиці об'ємного пожежогасіння одержали досить широке поширення альтернативні озоноруйнівним хладачам нові вогнегасні засоби, так звані аерозолеутворюючі вогнегасні склади. Ці засоби являють собою, по суті, різновид вогнегасних порошків, що характеризуються дрібною дисперсністю (розмір часток складає від 1 до 5 мкм) і утворюються вони під час стгорання твердопаливної композиції, що складається з неорганічних окислювачів, таких що містять перхлорат і нітрат калію) і органічних встановлювачів, що включають різноманітні смоли, пластифікатори, каучики і т.п. Ця композиція виготовляється у виді циліндричних шашок різноманітного розміру, що називаються аерозолеутворюючими зарядами. Цими зарядами споряджуються спеціальні пристрої — генератори вогнегасного аерозолю (ГВА), у яких відбувається згорання заряду і перетворення його в аерозоль, з подальшою подачею його у простір, що захищається.

Як вогнегасні речовини аерозолі мають такі переваги: знаходячись спочатку у твердому виді, вогнегасний аерозоль може бути легко отриманий безпосередньо в момент виникнення пожежі; легкість ініціювання зарядів твердопаливної композиції і відповідно можливість автоматизації пуску; відсутність необхідності в судинах під тиском для збереження і трубопроводах для доставки вогнегасної речовини, в осередок пожежі; можливість тривалого збереження заряду у широкому діапазоні температур, вологості й інших параметрів без особливих обмежень.

Отриманий при стгоранні заряду аерозоль має ряд недоліків: під час згорання твердопаливного заряду утворює відкритий осередок (форс) полум'я, тим самим приходячи джерелом пожежі; отриманий у такий спосіб аерозоль має високу температуру - порядку 1500 °С, піднімається під стелю приміщення і тільки через де-який час, охолоджуючись опускається униз і впливає на осередок пожежі.

Але слід відзначити, що за останні роки вдалось позбутись переважної більшості недоліків, притаманних аерозольному пожежогасінню. Зараз на території України використовуються тільки ті генератори, які пройшли процедуру сертифікації і мають характеристик аерозольної суміші, що відповідають вимогам діючих нормативних документів як України так і Росії.

СТРАТЕГІЧНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА В СИСТЕМІ ПОПЕРЕДЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Є. О. Варивода, НУЦЗУ

Сучасні транскордонні масштаби надзвичайних ситуацій (НС) вимагають впровадження єдиних міжнародних підходів до їх попередження. Оскільки надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, як правило, мають значний вплив на навколишнє середовище, то для їх запобігання доцільно використовувати ті інструменти, що застосовуються в практиці управління екологічною безпекою. Саме до таких відноситься стратегічна екологічна оцінка (СЕО).

Ключова ідея СЕО полягає в оцінюванні потенційних негативних техногенно-екологічних наслідків реалізації запланованих дій в рамках певного стратегічного документу (законодавство, політика, плани, програми) з метою попередження погіршення стану навколишнього середовища.

На регуляторному рівні процедура СЕО регламентується Протоколом СЕО, розробленим в рамках розвитку положень «Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище в транскордонному контексті» [1], що є свідченням спрямування СЕО на вирішення міждержавних техногенно-екологічних проблем.

Передбачена Протоколом процедура СЕО складається з наступних методологічних підходів: визначення необхідності проведення СЕО і сфери її застосування (скринінг, скоупінг); формування доповіді про можливі негативні техногенно-екологічні наслідки реалізації запланованої діяльності в рамках стратегічного документу; погодження проекту стратегічного документу та екологічної доповіді з природоохоронними органами та органами охорони здоров'я; проведення транскордонних консультацій з країнами, що можуть бути потенційно зачеплені запланованою діяльністю; прийняття рішення про можливість реалізації стратегічного документу; моніторинг діяльності [2].

Треба зазначити, що вказані підходи СЕО мають аналоги або знайшли своє відображення в законодавчих актах МНС України, наприклад, в указі Президента України «Про заходи щодо підвищення рівня захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», постановах Кабінету міністрів України «Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру», «Про затвердження цільової соціальної програми розвитку цивільного захисту на 2009-2013 рр.» та ін.

Таким чином існують об'єктивні передумови для впровадження СЕО, як загально визнаного світового превентивного інструменту, в систему цивільного захисту для попередження виникнення надзвичайних ситуацій та досягнення гарантованого рівня захисту населення і територій від їх наслідків. Інтеграція СЕО розширює можливості існуючої системи попередження НС і наближає її до міжнародних стандартів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Протокол з стратегічної екологічної оцінки до Конвенції з оцінки впливу на навколишнє середовище в транскордонному контексті [Текст] : ЕСЕ/МР.ЕІА / 2003 / 3 / організація об'єднаних націй. – Офіц. вид. – Нью-Йорк. Женева : ООН вид-во, 2003. – 48 с. – (Б-ка офіційних видань).
2. Український національний посібник з впровадження стратегічної екологічної оцінки у національну систему прогнозування, планування та екологічної оцінки [Текст] / І. Б. Абрамов, О. Б. Борисова, Є. О. Варивода [та ін.]. – Х. : «НТК Інститут монокристалів», 2008. – 104 с.

УДК 502.55

ПРОГНОЗУВАННЯ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТЕОДАНИХ І ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

О. М. Глущенко, С. В. Гринюк, С. О. Сластін, К. В. Сметанін,
В. О. Шумейко, ЦПОСІ та КНП

Пожежі завдають дуже велику і, часто, невиправну шкоду природним і матеріальним ресурсам. Найбільшу шкоду завдають масштабні лісові та степові пожежі. Одна з головних причин виникнення таких пожеж метеорологічні умови (висока температура, відсутність опадів, гроза) та недбалість людей. Основним інструментом з запобігання виникнення пожеж є проведення своєчасних профілактичних заходів, для цього необхідно виділити райони з найбільшою ймовірністю виникнення пожеж.

Ймовірність виникнення лісової пожежі визначається типом лісу, його природними та іншими особливостями, а також метеорологічними умовами.

Для визначення пожежної небезпеки прийнято використовувати такий показник, як коефіцієнт пожежної небезпеки, який розраховується виходячи з наступних метеорологічних параметрів приземного шару: атмосфери: температури повітря, температури точки роси, а також кількості опадів.

В результаті аналізу різноманітних методів було віддано перевагу методичному підходу Г.Н. Нестерова (облік дефіциту вологи і температури повітря за всі дні після дощу), який дозволяє розраховувати вищезазначений коефіцієнт з:

- використанням даних метеостанцій:

$$\Gamma = \sum_1^n t(t - \tau), \quad (1)$$

де: t - температура повітря, °С; τ – температура точки роси, °С; n – число днів без дощу;

- використанням даних ДЗЗ:

$$\Gamma_{ij} = \sum_i \sum_j t_{ij}(t_{ij} - \tau_{ij}), \quad (2),$$

де: t - температура підстильної поверхні — за даними пристрою AVHRR або MODIS, °С; τ — температура точки роси інтерполюється по даним TIROS-TIROS Operational Vertical Sounder (TOVS), MODIS, °С. Сумування проводиться по всіх точках зображення (i) та по всіх днях пожежонебезпечного сезону (j).

Комплекс TOVS представляє собою сукупність трьох незалежних скануючих систем, дані яких можуть бути використані для відновлення вертикальних профілів температури, вологості повітря, температури точки роси, концентрації озону, швидкості і напрямку вітру та інших параметрів. На район в зоні огляду супутника приходиться до 600 точок зондування, які містять в собі 15 різних параметрів про стан атмосфери на різних висотах, в тому числі і в приземному шарі. Дана інформація може бути інтерпольована і представлена у вигляді тематичної карти параметрів різних шарів атмосфери.

На другому етапі обчислень значення показника пожежної небезпеки в кожній точці зображення коригується з врахуванням величини опадів, що випали (по даним метеостанцій). Таким чином:

$$\Gamma_{ij} = \varepsilon \sum_i \sum_j t_{ij}(t_{ij} - \tau_{ij}), \quad (3)$$

де: ε — коефіцієнт обліку опадів.

В разі присутності на космічному знімку хмарності, використовуються інтерпольовані значення температури приземного шару атмосфери по даним радіометру TOVS та MODIS.

Комплексна оцінка пожежної небезпеки дозволяє сформувати тематичну карту «Прогнозування пожежонебезпечних зон на території України» (рис. 1), яка допомагає підрозділам МНС України приймати

управлінські рішення для здійснення встановлених заходів, щодо попередження виникнення пожеж у відповідних регіонах.



Рисунок 1 – Карти пожежонебезпечних зон

ЛІТЕРАТУРА

1. В.Е. Ходаков, М.В. Жарикова. Архитектура информационной технологии поддержки принятия решений для предупреждения и ликвидации лесных пожаров.

2. Картирование пожарной опасности по данным цифровой информации со спутников.

http://mapexpert.com.ua/index_ru.php?id=16&table=news

3. Е.И. Пономарев, А.И. Сухинин. Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН. Комплексная оценка пожарной опасности и прогнозирование энергетических параметров лесных пожаров с использованием геоинформационных баз данных.

4. Курбатский Н.П. Терминология лесной пирологии. Вопросы лесной пирологии, Красноярск, 1972, с.171-230.

УДК 614.8

ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСИИ СКОРОСТИ ВЕТРА НА КОНЦЕНТРАЦИЮ ВЫБРОШЕННОГО ВЕЩЕСТВА В ВОЗДУХЕ

С. С. Говаленков, А. Е. Басманов, НУГЗУ .

В настоящее время используются методы прогнозирования распределения концентрации опасных веществ в воздухе, основанные на решении уравнения диффузии. При этом предполагается, что направление и скорость ветра остаются постоянными. Однако и направление, и скорость

ветра меняются со временем и, следовательно, представляют собой случайные величины. Поэтому для их описания можно использовать случайные процессы, полагая, что компоненты вектора скорости ветра $\vec{v} = (v_x, v_y)$ описываются случайными процессами: $v_x(t) = \xi(t)$, $v_y(t) = \eta(t)$, где $\xi(t)$, $\eta(t)$ – стационарные и стационарно связанные случайные процессы, с математическими ожиданиями \bar{v}_x , \bar{v}_y .

Рассмотрим влияние дисперсии скорости ветра на область, в которой ожидаемое значение концентрации вещества будет превосходить некоторое критическое $q_{кр}$. Такая область будет описываться неравенством:

$$\frac{m}{4\pi^{3/2} \sqrt{a_z t} \sqrt{(2at + D_\theta)(2at + D_\rho) - K_{\theta\rho}^2}} \times$$

$$\times \exp \left[- \frac{(2at + D_\rho)(x - \bar{v}_x t)^2 + (2at + D_\theta)(y - \bar{v}_y t)^2 - 2K_{\theta\rho}(x - \bar{v}_x t)(y - \bar{v}_y t)}{2((2at + D_\theta)(2at + D_\rho) - K_{\theta\rho}^2)} \right] \times$$

$$\times \left\{ \exp \left[- \frac{(z - v_z t - z_0)^2}{4a_z t} \right] + \exp \left[- \frac{(z - v_z t + z_0)^2}{4a_z t} \right] \right\} > q_{кр}. \quad (1)$$

Переносим в правую часть (1) первый и третий множитель, логарифмируя, получим:

$$- \frac{(2at + D_\rho)(x - \bar{v}_x t)^2 + (2at + D_\theta)(y - \bar{v}_y t)^2 - 2K_{\theta\rho}(x - \bar{v}_x t)(y - \bar{v}_y t)}{2((2at + D_\theta)(2at + D_\rho) - K_{\theta\rho}^2)} >$$

$$> \ln \left(\frac{q_{кр}}{m} \frac{4\pi^{3/2} \sqrt{a_z t} \sqrt{(2at + D_\theta)(2at + D_\rho) - K_{\theta\rho}^2}}{\exp \left[- \frac{(z - v_z t - z_0)^2}{4a_z t} \right] + \exp \left[- \frac{(z - v_z t + z_0)^2}{4a_z t} \right]} \right).$$

После перенесения знаменателя левой части вправо:

$$(2at + D_\rho)(x - \bar{v}_x t)^2 + (2at + D_\theta)(y - \bar{v}_y t)^2 - 2K_{\theta\rho}(x - \bar{v}_x t)(y - \bar{v}_y t) < -A,$$

где

$$A = 2((2at + D_\theta)(2at + D_\rho) - K_{\theta\rho}^2) \times$$

$$\times \ln \left(\frac{q_{кр}}{m} \frac{4\pi^{3/2} \sqrt{a_z t} \sqrt{(2at + D_\theta)(2at + D_\rho) - K_{\theta\rho}^2}}{\exp\left[-\frac{(z - z_0 - v_z t)^2}{4a_z t}\right] + \exp\left[-\frac{(z + z_0 - v_z t)^2}{4a_z t}\right]} \right).$$

Фиксируя x , z , t , решим квадратное уравнение относительно y и получим область, в которой концентрация вещества превосходит критическое значение $q_{кр}$:

$$y \in \begin{cases} (y_1 + \bar{v}_y t, y_2 + \bar{v}_y t), D > 0 \\ \emptyset, D \leq 0 \end{cases},$$

где

$$y_{1,2} = \frac{K_{\theta\rho}(x - \bar{v}_x t) \pm \sqrt{D}}{2at + D_\theta},$$

$$D = K_{\theta\rho}^2 (x - v_x t)^2 - (2at + D_\theta) \left((2at + D_\rho)(x - v_x t)^2 + A \right).$$

Таким образом, дисперсия скорости ветра существенно влияет на распространение облака и поэтому должна учитываться при проработке возможных сценариев чрезвычайных ситуаций и планировании действий подразделений МЧС по ее локализации.

УДК 614.8

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ОБЪЕМНЫМИ ШЛАНГОВЫМИ ЗАРЯДАМИ

С. В. Говаленков, НУГЗУ, Д. П. Дубинин, УкрНИИПБ

При низовых пожарах сгорает напочвенный покров – сухая трава, слой опавшей хвои и сухих листьев, мхи, лишайники, а также кустарники и подлесок, обгорает кора у основания деревьев. Локализация пожаров представляет собой действия по ограничению распространения горения, основные приемы по которому рассмотрены в [1]. Одним из способов ограничения распространения горения является создание лесопожарных разрывов с помощью взрыва. Его целесообразно использовать в случае

большого удаления очага пожара от источников воды, на труднодоступных для техники участках местности и каменистых грунтах. Вместе с тем, этот способ обладает недостатками, которые приводят к ограничению его широкого применения, например риски применения взрывчатых веществ. Применение зарядов объемного взрыва устраняет часть недостатков данного способа. Так, давление во фронте детонационной волны в топливовоздушных смесях на порядки меньше давления, возникающего в конденсированных взрывчатых веществах. В результате, вероятность выворачивания деревьев или обрыва крупных веток резко снижается. Кроме того, при одинаковой энергии взрыва, импульс давления, создаваемый зарядом объемного взрыва, превосходит импульс от взрыва конденсированных веществ.

В [2] получены значения энергии взрыва объемного шлангового заряда, удельная теплота сгорания топлива и массовая доля топлива в смеси, которая может сгореть в результате химической реакции. Результаты позволяют предположить, что метод тушения пожаров объёмным взрывом может быть малозатратным, а установка по созданию лесопожарных разрывов может быть компактной и мобильной.

Для расчета количества воздуха, необходимого для сгорания топлива, воспользуемся данными по массовой и объёмной долях топлива в стехиометрической топливовоздушной смеси (табл. 1).

Используя данные по плотности воздуха $\rho_B = 1,29 \text{ кг/м}^3$ в нормальных условиях, расчет массы m_T топлива, необходимого на создание 1 м^3 стехиометрической топливовоздушной смеси в шланговом заряде, произведем по формуле:

$$m_T = \rho_B \cdot (1 - 0,01\beta_V) \cdot 0,01\beta_M / (1 - 0,01\beta_M) \text{ [кг/м}^3\text{]}. \quad (1)$$

Таблица 1

Объёмная и массовая доля топлива в стехиометрической смеси с воздухом

Доля топлива	Топливо				
	H ₂	C ₂ H ₂	C ₂ H ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈
Объёмная доля β_V , %	28,57	7,4	6,25	5,4	3,85
Массовая доля β_M , %	2,7	6,74	6,1	5,62	5,26

Зная объём смеси, который может быть сформирован в 1 погонном метре шлангового заряда и используя данные по расходу топлива на создание стехиометрической смеси в данной объёме, легко определить расход топлива W_T на заполнение 1 п/метра выбранного заряда (табл. 2).

Расход топлива на создание объемных шланговых зарядов разных диаметров

Топливо	Расход топлива W_T , кг/(пог. м)	
	Диаметр заряда $D_1 = 0,95$ м	Диаметр заряда $D_2 = 1,3$ м
H_2	0,018	0,032
C_2H_2	0,062	0,109
C_2H_4	0,056	0,099
C_2H_6	0,052	0,092
C_3H_8	0,046	0,087

Сравнивая полученные результаты расчета (табл. 2) с данными по массовому расходу топлива на создание заряда с эквивалентной энергией взрыва заряда ЭШ-1 (табл. 3, [2]), получим, что достаточно применение шлангового заряда диаметром $D_1 = 0,95$ м для выбранных типов газообразных топлив. Но из-за ограничения минимального диаметра объемного шлангового заряда, получим, что при данном диаметре возможно формирование заряда только с использованием водорода, ацетилена или этилена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технические средства и способы тушения пожаров / С.С. Авакимов, В.П. Булгаков, М.И. Бушуй, Н.Д. Тараканов; Под ред. Б.П. Иванова. – М.: Энергоиздат, 1981. – 256с.
2. Д.П. Дубинин, С.В. Говаленков. Особенности создания объемных шланговых зарядов. / Актуальні проблеми технічних та природничих наук у забезпеченні цивільного захисту: матеріали II міжвузівської наук.-практ.конф. Збірник матеріалів: Частина I. -Черкаси: АПБ ім. Героїв Чорнобиля, 2009. – С.73-76.

УДК 628.35

ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

С. А. Горносталь, А. П. Созник НУГЗУ

В настоящее время для предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с нарушением процессов сбора, передачи и очистки сточных вод, рассматриваются различные варианты. В процессе очистки

участвуют сооружения типа аэротенков, работа которых основана на способности микроорганизмов извлекать загрязнения из сточных вод в процессе своей жизнедеятельности. При работе аэротенков постоянно изменяются такие параметры как расход сточных вод поступающих на очистку и концентрация загрязнений в поступающих сточных водах. При этом на выходе из аэротенка необходимо получать определенное, строго регламентируемое нормативными документами значение концентрации загрязнений в очищенных сточных водах.

На основе полученной математической модели процессов происходящих в аэротенке предложен программный продукт, который позволяет имитировать протекание процесса биологической очистки сточных вод в аэротенке. Для выбора варианта режима работы аэротенков в зависимости от показателей сточных вод на входе в аэротенк и активного ила при подаче его в регенератор на основе программного продукта предлагается алгоритм, который состоит из пяти блоков (рис. 1).

Исходными данными для проведения расчетов служат результаты лабораторного анализа. В лаборатории определяют характеристики сточных вод и активного ила: концентрацию загрязнений в сточных водах, которые поступают на очистку, их расход, дозу активного ила и расход ила, который подается в регенератор аэротенка (блок 1). Полученные значения вводят в программу, которая имитирует процесс биологической очистки в аэротенке с возможностью рассредоточенной подачи сточных вод (блок 2): через четыре окна; через первое окно и т.д. В результате (блок 3) получаем значения концентраций для всех вариантов. Полученные значения концентраций сравниваются с нормативными значениями (блок 4). После сравнения результатов выбирают режим работы аэротенка (блок 5). Если значения для какого-то из вариантов, которые получены с помощью компьютерного расчета, превышают нормативные значения, то режим работы аэротенка с таким вариантом подачи сточных вод для данных начальных значений концентрации загрязнений в сточных водах, концентрации активного ила в данном случае использовать не целесообразно, так как это приведет к попаданию в водоем недоочищенных сточных вод. Необходимо избрать тот вариант, в котором на выходе из аэротенка получено значение концентрации загрязнений и концентрации активного ила минимальные.

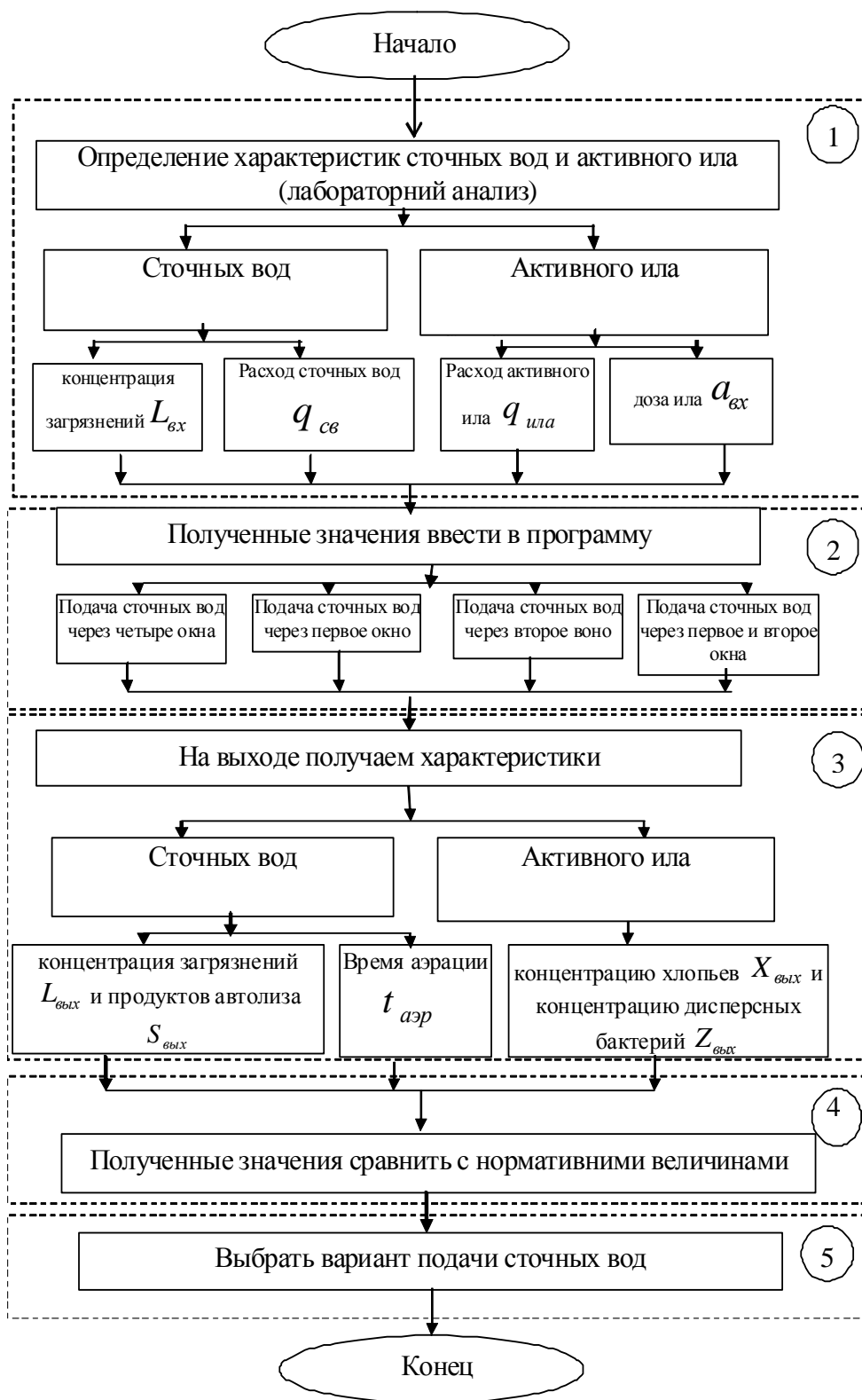


Рисунок 1 – Алгоритм выбора варианта подачи сточных вод

Применение результатов математического моделирования, предложенное в виде алгоритма, возможно как при проектировании очистных сооружений, так и на действующих сооружениях биологической очистки сточных вод. В зависимости от характеристик сточных вод и

требуемой степени очистки необходимо применить (или запроектировать) режим работы аэротенков, который действительно сможет обеспечить соответствие параметров очищенной воды на выходе из сооружения нормативным для предупреждения возникновения чрезвычайной ситуации, связанной с попаданием в водоем недостаточно очищенных сточных вод.

УДК 614. 84

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЖЕЖОВИБУХОНЕБЕЗПЕКИ ВЕРТИКАЛЬНИХ СТАЛЬНИХ РЕЗЕРВУАРІВ З РІЗНИМИ ТИПАМИ ПЛАВАЮЧИХ ПОКРИТЬ

О.М. Григоренко, В.О. Пономарьов, НУЦЗУ

За статистичними даними [1] пожежі та вибухи становлять лише 12,1 % від загальної кількості аварій в наземних резервуарах. Однак, вони призводять до катастрофічних наслідків із значними матеріальними втратами та, головне, до загибелі людей.

Саме тому, удосконалення систем запобігання пожежі та протипожежного захисту резервуарів для зберігання нафти та нафтопродуктів є актуальною задачею і потребує ґрунтовних теоретичних та експериментальних досліджень.

Для зберігання нафти та нафтопродуктів використовують сталеві вертикальні циліндричні резервуари (РВС). Часто з метою зменшення втрат від випаровування в них установлюють плаваючі дахи й понтони.

Використання резервуарів із понтоном та плаваючою покрівлею вирішує актуальну задачу – зниження втрат нафти та нафтопродуктів при їх зберіганні [2] шляхом обмеження площі випаровування, що, в свою чергу, повинно позитивно впливати на пожежну безпеку оскільки у разі виникнення пожежі, вона буде обмежена кільцевим зазором між стінкою резервуара та понтоном. Понтон скорочує випаровування бензину, але в резервуарі над ним, утворюється пароповітряна суміш із вибухо- і пожежонебезпечною концентрацією за рахунок недосконалості ущільнення й появи мокрої стінки при видачі нафтопродукту. Одним з головних недоліків застосування понтона є неможливість використання газової обв'язки між стаціонарними й рухомими ємностями [3]. Все вище зазначене, неякісний монтаж і недбала експлуатація призводять до того, що резервуари з понтоном і плаваючою покрівлею стають найбільш пожежонебезпечними у порівнянні з іншими [2].

Резервуари з плаваючими дахами та понтонами використовуються досить давно. За період від їхнього впровадження конструкція як понтону, так і плаваючої покрівлі зазнавала значних змін, однак, і в наш час питання

вдосконалення протипожежного захисту резервуарів залишається відкритим, про що свідчить велика кількість робіт [1-5].

Понтон, не є єдиним технічним рішенням для вирішення проблеми обмеження випаровування нафтопродуктів. З цією метою було б прийнятніше зберігати нафтопродукти під шаром рідини або піни з позитивною плавучістю. В цьому випадку основною характеристикою системи захисту проти випаровування стає саме плавучість. Однак, це призводить до нових проблем – погіршенню якості продукту, що зберігається, а також, малою стійкістю піни.

Широкого поширення також набули синтетичні понтони (пластмасові, гумоткенові та зі спінених матеріалів) [4]. Використання таких понтонів у РВС суттєво не впливає на зниження рівня пожежної небезпеки резервуару, оскільки матеріали, що використовуються для їх виготовлення горючі.

Таким чином, найбільш перспективним напрямком з точки зору пожежовибухонебезпеки, найбільш перспективним напрямком досліджень є розробка РВС з плаваючим покриттям у вигляді негорючого шару рідини чи спіненого матеріалу. Це дозволить:

- зменшити втрати нафтопродуктів при їх зберіганні;
- знизити експлуатаційні витрати на обслуговування резервуарів;
- підвищити пожежну безпеку РВС

Для подальшого впровадження запропонованих рішень необхідно провести пошук матеріалів, які б можна було застосувати у якості плаваючого покриття.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кондрашова О.Г. Причинно-следственный анализ аварий вертикальных стальных резервуаров [Электронный ресурс] / О.Г.Кондрашова, М.Н. Назарова // Нефтегазовое дело. – 2004. – №2. – Режим доступа до журн.:

http://www.ogbus.ru/authors/Kondrashova/Kondrashova_1.pdf.

2. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов / [Шароварников А.Ф., Молчанов В.П., Воевода С.С., Шароварников С.А.]. – М.: Издательский дом «Калан», 2002. – 448с.

3. Способы предотвращения потерь бензина при эксплуатации резервуарных парков / Ю.А. Абрамов, В.Ф. Греков, А.А. Пьянков [та ін.] // Проблемы пожарной безопасности. – 2003. – Выпуск 14. – С. 3 – 12.

4. Рябинин В.П. Некоторые проблемы эксплуатационной надежности вертикальных стальных цилиндрических резервуаров с понтонами с учетом налипаемости хранимого продукта [Электронный ресурс] / В.П. Рябинин, И.Э. Лукьянова// Нефтегазовое дело. – 2006. – №2. – Режим доступа до журн.:

http://www.ogbus.ru/authors/Ryabinin/Ryabinin_1.pdf

5. Заяв. 96112949 Российская Федерация, МПК⁶ В65D88/50, В65D88/34. Плавающее покрытие для предотвращения испарения легкоиспаряющихся жидкостей / Муллаев Б.Т.-С., Праведников Н.К., Маслянецв Ю.В. и др.; заявитель и патентообладатель Муллаев Б.Т.-С., Праведников Н.К., Маслянецв Ю.В. и др. – № 96112949/13; заявл. 01.07.1996; опубл. 20.10.1998 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/fips_serv1/fips_serv1et.

УДК 614.641

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ГРАНВЕЖ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВОСТІ ПО ВИРОБНИЦТВУ АМІАЧНОЇ СЕЛІТРИ

Ю. М. Гуріненко, АПБ ім. Героїв Чорнобиля

Рівень пожежної безпеки любых будівель, в т.ч. і промислових, визначається значною кількістю факторів, серед яких нормативні вимоги виділяють активні та пасивні системи протипожежного захисту, а також організаційно-технічні заходи по попередженню пожеж.

Аналіз основних факторів, визначаючих пожежну небезпеку гранвеж підвищеної поверховості по виробництву аміачної селітри можна виділити в слідуєчі підсистеми:

- 1) пасивного протипожежного захисту;
- 2) активно протипожежного захисту;
- 3) організаційно-технічні заходів по попередженню пожеж;
- 4) забезпечення безпеки людей;
- 5) дій пожежних підрозділів під час гасіння пожеж.

При оптимізації протипожежного захисту гранвеж необхідно враховувати технологічні особливості, а саме:

- в технологічному процесі перебуває біля 200 тон сировинної продукції в різних агрегатних станах.

Сировинні матеріали при веденні технологічного режиму в нормальних умовах не створюють вибухопожежонебезпечної ситуації, а при порушеннях технологічного процесу, аварійних режимах роботи технологічного обладнання, пусках та зупинках створюються вибухопожежонебезпечні концентрації, як в технологічних апаратах, комунікаціях, так і поза ними.

Підсистема пасивного протипожежного захисту включає в себе:

- Протипожежні рішення по генплану.
- Обґрунтування ступеня вогнестійкості несучих та огорожуючих будівельних конструкцій, а також ступеня вогнестійкості

всієї споруди в цілому. При цьому необхідно враховувати можливості зниження ступеня вогнестійкості конструктивних елементів та будівлі в цілому, у зв'язку з тим, що вони перебувають в експлуатації і тривалий час знаходяться під дією агресивного середовища.

- Обґрунтування об'ємно-планувальних рішень.
- Влаштування протипожежних перешкод.
- Вогнезахист конструкцій, інженерних комунікацій, електричних кабелів.
- Протипожежні вимоги до електропостачання.
- Протипожежні вимоги до електрообладнання.

Підсистема активного протипожежного захисту.

В гранвежах протипожежні норми вимагають обов'язкового застосування різних елементів систем активного захисту. Ці елементи включають в себе:

- пульт централізованого управління системою активного захисту;
- влаштування, виявлення та оповіщення про пожежу;
- управління евакуацією технологічного персоналу гранвежі;
- протидимний захист;
- автоматичне пожежогасіння як в будівлі, так і в технологічному обладнанні;
- первинні засоби пожежогасіння.

Підсистема організаційно-технічних заходів

В період експлуатації дана система повинна забезпечувати необхідний рівень пожежної безпеки. Це накази, інструкції, регламенти, посадові обов'язки, в яких передбачено дотримання заходів пожежної безпеки та порядок дій в разі виникнення пожежі.

Підсистема забезпечення безпеки людей

Безпека обслуговуючого персоналу.

- застосуванням технічних засобів виявлення пожежі та оповіщення;
- влаштування шляхів евакуації;
- розробка планів евакуації;
- застосування технічних засобів забезпечення евакуації;
- використання технічних засобів рятування людей при пожежі;
- дії пожежних підрозділів при рятування людей:

Оптимізація системи протипожежного захисту гранвеж

Для розробки інженерного методу оцінки рівня пожежної небезпеки споруд гранвеж повинні бути розроблені схеми функціонування даної системи, в якій передбачені:

- протипожежні інженерно-технічні рішення;
- надійність спрацювання активних систем протипожежного захисту;

- ефективність використання сил та засобів пожежних підрозділів;

- зведення до мінімуму людських ризиків;

Запропоновані заходи дозволяють оцінити ризик розвитку пожежі на певних стадіях.

ЛІТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12.1.004.-91 «Пожарная безопасность. Общие требования.»

2. Брушлинского М. М. и Корольченко А. Я. «Моделирование пожаров и взрывов» / под ред.– М.: Пожнаука, 2000. – 492с.

3. Богуславский В. Н. Производство амиачной селитры – К.: «Техника» 1967.

4. Анализ загораний амиачной селитры. – М.: ОНТИ ГИАП, 2007.

5. Грейнер М. Л. Ammonia Plant Safety. – 1988.

УДК 614.842

ВПЛИВ ГРОЗОВИХ І КОМУТАЦІЙНИХ ПЕРЕНАПРУЖЕНЬ НА АПАРАТУРУ ОХОРОННО-ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

Л. В. Гусєва, НУЦЗУ

Система охоронної і пожежної сигналізації (СОПС) — це сукупність технічних засобів, які спільно діють та включають:

- чутливі елементи (извещатели, датчики);
- прийомно-контрольний прилад;
- оповісники тривоги;
- сполучні лінії зв'язку;
- джерела живлення.

Максимальна ефективність СОПС досягається правильним співвідношенням витрачених на неї засобів з вартістю цінностей, що охороняються, і можливістю своєчасного реагування на тривожні події. Проте, не дивлячись на достатньо ефективний захист для апаратури даного класу, існують джерела небезпечних імпульсних перенапружень.

Серед причин відмов помітне місце займає дія грозового розряду, який є найбільш могутнім джерелом імпульсних перенапружень. Під час розряду блискавки в її стовбурі виникають величезні струми, при протіканні яких виникають небезпечні потенціали напруги. Системи молниезащити, громовідводи, що включають в свій склад, і заземлення, призначені для захисту будівель і людей від поразки електричним струмом, але не для захисту електронного устаткування і ліній зв'язку. Тому пряме

попадання блискавки в будівлю практично завжди приводить до виходу з ладу електронної апаратури. Про реальний захист від розряду блискавки можна говорити у випадку, якщо відстань до нього складає, хоч би сотні метрів. На щастя, пряме попадання блискавки – достатньо рідкісне явище. Тому найбільш вірогідним слід рахувати дію на апаратуру ОПС електромагнітного імпульсу, що виникає між хмарами і видалений удар блискавки в землю.

Комутаційні імпульсні перешкоди також можуть бути причиною збоїв СОПС. Основним джерелом виникнення комутаційних імпульсних перешкод є перехідні процеси при наступних операціях в електромережі:

- включення і відключення споживачів електроенергії (електродвигуни, лампи розжарювання і денного світла, комп'ютери і ін. апаратура);
- включення і відключення ланцюгів з великою індуктивністю (трансформатори, пускачі і т. д.);
- аварійні короткі замикання в мережі низької напруги і їх подальше відключення захисними пристроями;
- аварійні короткі замикання в мережі високої напруги і їх подальше відключення захисними пристроями;
- включення і відключення установок електрозварювань.

Одним з джерел імпульсних перешкод є міський електрифікований транспорт, включаючи метро, а також електрифіковані залізниці. Неприємні наслідки імпульсних перенапружень виявляються не тільки у виході апаратури з ладу. Не менш небезпечні і збої в роботі. Наприклад, відомі випадки помилкових пусків систем автоматичного пожежогасіння: при цьому апаратура справна, захист пускових ланцюгів спрацьовує, захищаючи електронні ключі від руйнування. Проте піропатрон активізується, оскільки наведеного перешкодою струма досить для його підриву.

Причиною збоїв в роботі СОПС можуть бути перенапруження і провали напруги в мережі живлення. Причини виникнення перенапружень в мережах живлення обумовлені, перш за все, низькою якістю електромереж і невисокою культурою енергоспоживання. Максимуми напруги живлячої мережі, як правило, пов'язані з мінімальним навантаженням енергосистеми і спостерігаються в нічний час. Найбільші коливання напруги в електромережі доводяться на початок і кінець робочого дня. Реально на промислових об'єктах можливі періодичні (день–ніч) коливання електромережі 220 В від 160 В до 260 В з короткочасними підвищеннями до 300 В. Перенапруження в електромережі виводять з ладу стандартні прості схеми захисту від імпульсних перешкод, імпульсні блоки живлення.

Для ослаблення індукованих перешкод широке застосування знайшло зовнішнє екранування прокладки кабельних ліній і екранування ліній

живлення і зв'язку. Кабелі повинні мати металеві екрани, заземлені на обох кінцях і сполучені з системою молниезащити, зокрема на межах зон. При відкритій вуличній проводці кабелі електроживлення і ліній зв'язку повинні бути прокладені в заземлених трубах. Крім того, у слабкострумних об'єктів, наприклад ПЕОМ, повинні бути встановлені мережеві фільтри, що в значній мірі знижують рівень імпульсів, що приходять по фазі, нульовому дроту і землі. І, нарешті, для підвищення надійності захисту обов'язково повинні бути передбачені активні апаратні засоби захисту від перенапружень. Для цього застосовують різні види «грубого» і «тонкого» захисту. Перша передбачає газорозрядники, обмежувачі перенапружень і т. д., друга – комплекс різних захисних апаратів, зокрема могутні діоди Зенера. Ці пристрої повинні бути встановлені в місці перетину ліній електропостачання, управління, зв'язку, телекомунікацій межі двох зон екранування, як правило, це введення в будівлю.

ЛІТЕРАТУРА

1. А. А. Кисельков, Е. Кочетков. Основные причины выхода из строя оборудования видеонаблюдения. [Електронний ресурс] — Режим доступу до статті. <http://sec.bl.by/articles/177579.php>
2. С. Левин. Защита систем ОПС от статистического электричества. Молниезащита объектов. [Електронний ресурс] — Режим доступу до статті. <http://sec.bl.by/articles/176791.php>

УДК 614.8

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ УСТАНОВОК ГАЗОВОГО ПОЖЕЖГАСІННЯ

О. А. Дерев'янку, НУЦЗУ

Останнім часом збільшується кількість установок газового пожежогасіння, що впроваджуються на об'єктах. При цьому однозначні рекомендації, щодо однозначного вибору та застосування установок, при наявності того чи іншого обладнання, відсутні. Рахується, що оскільки вогнегасні гази є діелектриками, використання газових установок може бути рекомендовано для захисту приміщень, де знаходиться електричне обладнання, електронне устаткування, обчислювальна техніка. Але ні проектувальниками, ні практичними працівниками, особливо фахівцями нормативно-технічних підрозділів, майже не беруться до уваги результати досліджень, що були опубліковані як у минулі роки, так і рекомендацій, які останнім часом згадуються у державних стандартах України.

Для захисту серверних баків, автоматичних телефонних станцій, приміщень в яких встановлена обчислювальна техніка, обладнання автоматизованих систем управління технологічними процесами на практиці часто рекомендується застосування установок газового, зокрема вуглекислотного пожежогасіння. Разом з тим, автору довелося брати участь у дослідженнях, які дозволили з'ясувати, що у сухих приміщеннях при виході діоксиду вуглецю з балону на відстані до 2,5 метрів від нього утворюється електростатичний заряд, який має напруженість до 30 В/см. Зрозуміло, що такий заряд здатен вивести з ладу будь-яке електронне обладнання, особливо його мікропроцесорні компоненти. При цьому на балоні виникає потенціал біля 1000 В, що може привести до серйозних травмвань обслуговуючого та чергового персоналу.

Крім того, виходячи з балону, діоксид вуглецю за рахунок дроселювання переохолоджується та переходить у твердий стан, температура якого дорівнює -78°C . Потрапляючи на електронні компоненти, такі кристали вуглекислотного снігу викликають локальне охолодження, яке може привести до утворення мікрощілин на корпусі електронних елементів. Це самим негативним чином вплине на надійність електронних систем або приведе до виходу їх з ладу.

Враховуючи це, застосування як діоксиду вуглецю, так й інших вогнегасних газів та складів для захисту електронного обладнання повинно виконуватися з урахуванням місць випуску газу. Віддалення їх від електронного обладнання повинно бути максимальним, та необхідно забезпечити заземлення як всієї установки пожежогасіння, так і конструктивних елементів, що здійснюють випуск газу. Час випуску газу повинен бути максимальним, але у межах нормативних вимог, що дозволить за рахунок релаксації заряду та перехід вуглекислотного снігу у газоподібний стан зменшити негативний вплив на обладнання.

УДК 004.89:614.841.4

ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОЗВИТКУ ПОЖЕЖІ

О. М. Джулай, А. О. Биченко, АПБ ім. Героїв Чорнобиля

Зменшення обсягів негативних наслідків пожеж на особливо небезпечних об'єктах може бути досягнуто за рахунок використання автоматизованих систем підтримки прийняття рішень при гасінні пожеж. Основною задачею таких систем є прогнозування маршруту поширення пожежі, швидкості поширення вогню, часу досягнення вогнем визначених критичних точок всередині самого об'єкту.

Оскільки підприємства, що містять особливо небезпечні об'єкти, найчастіше мають унікальну структуру, то для кожного з них необхідно створювати окремі моделі. Експертне опитування та моделювання процесів поширення пожежі вимагають значних часових ресурсів. Тому ідентифікація залежності (1) [1] може здійснюватись за різного роду спрощуючих припущень, які перетворюють (1) в окремі задачі.

$$T_{x,y} = G(V, S) = G(V_l, V_m, T_f, T_p, X_{in}, X_{out}, S), \quad (1)$$

Зокрема, можна розрізняти ідентифікацію функції поширення пожежі на основі висновків одного експерта і на основі висновків багатьох експертів. Очевидно, що в другому випадку результат матиме більшу об'єктивність, але його одержання є проблематичним і має значну трудомісткість.

У залежності від ситуації, що визначається експертами, та станом інформаційного забезпечення розглянемо такі практичні інтерпретації задачі визначення часу поширення пожежі до об'єкта, що становить підвищену небезпеку. Зокрема, для одного експерта:

Задача 1. Точка виникнення пожежі для експерта невідома, водночас приміщення, в якому виникла пожежа, координати об'єкта, що становить підвищену небезпеку, та маршрут поширення пожежі відомі.

Задача 2. Відомі точка виникнення пожежі та координати об'єкта, що становить підвищену небезпеку. Пожежа може поширюватись різними маршрутами, але через одну і ту ж послідовність приміщень. Така ситуація відповідає випадку, коли загальний шлях із приміщення в приміщення залишається відносно постійним, а у самому приміщенні пожежа може розвиватись по-різному.

Задача 3. Задача відрізняється від попередньої тим, що пожежа може поширюватись різними маршрутами через різну кількість приміщень. Необхідно знайти час поширення пожежі за певним маршрутом, мінімальний, максимальний та середній час досягнення пожежею об'єкта, що становить підвищену небезпеку;

Для декількох експертів задачі є такими:

Задача 4. В аналізі пожежної ситуації беруть участь декілька експертів. Точка виникнення пожежі відома для всіх експертів, шлях поширення пожежі до об'єкта, що становить підвищену небезпеку, всі експерти вважають однаковим, час поширення вогню на усіх ділянках експерти вважають різним. Необхідно знайти найбільш можливий час поширення вогню від точки його виникнення до об'єкта, що становить підвищену небезпеку.

Задача 5. Відомо, що точка виникнення пожежі знаходиться в певному приміщенні (розміри приміщення порівняно великі), причому її

координати кожний експерт вважає різними. Експерти припускають, що вогонь буде поширюватись по одному маршруту.

Задача 6. Відомо, що пожежа може виникнути у n точках, від кожної з цих точок до об'єкта, що становить підвищену небезпеку, є m шляхів, якими може поширюватись пожежа. Кожний з експертів робить висновок про час поширення пожежі для кожного з mn варіантів. Необхідно знайти час поширення вогню до об'єкта, що становить підвищену небезпеку, якщо точка виникнення пожежі не належить до вже розглянутих.

Зауважимо, що задачі 4,5,6 мають місце у випадку, якщо на початкових етапах створення автоматизованих систем підтримки прийняття рішень бере участь колектив експертів. Для кожної із задач у доповіді наведено відповідні моделі, які є нечіткими продукційними правилами, і розрізняються за значеннями параметрів. Якщо параметри відомі, то розрахунок часу пожежі зводиться до застосування процедур типу Сугено або Мамдані, а також принципу узагальнення Заде [2]. Невідомі параметри є причиною того, що як моделі часу вибрано нейро-нечіткі мережі типу ANFIS чи TSK [3], і ці мережі відіграють роль „чорного ящика”. Очевидно, що розглянутими шістьма задачами визначення часу поширення пожежі не обмежується весь круг їх можливих релевантних постановок. Сформульовані і розв'язані задачі за допомогою методів теорії нечітких множин і нейро-нечітких мереж є найпростішими. Подальші дослідження полягатимуть у зведенні до єдиного висновку і об'єктивізації суджень багатьох експертів, можливо з суперечливими твердженнями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Биченко А.О. Нечітка ідентифікація процесів поширення пожежі на особливо небезпечних об'єктах в умовах невизначеності / А.О. Биченко, В.Є. Снитюк // Вісник ЧДТУ. – 2007. – № 1–2. – С. 43–45.
2. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем / Ю.П. Зайченко. – К.: Слово, 2004. – 352 с.
3. Buckley J.J. Fuzzy neural networks: A survey / J.J. Buckley, Y. Hayashi // Fuzzy Sets and Systems. 1994. – Vol. 66. – P. 1-13

УДК 614.8

ИМИТАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

С. А. Дудак, НУГЗУ

С точки зрения принципиальной возможности прогнозирования техногенных аварий и рекомендуемых изменений объекта наличие

программного обеспечения не является обязательным, т.е. не имеет принципиального значения. Однако, для оптимизации необходим большой объем вычислений. В настоящей работе представлен опыт оптимизации минимально сложного объекта. Для решения задачи впервые использован проблемно-ориентированный язык программирования для моделирования задач в области чрезвычайных ситуаций, предложенный в работах [1-4].

Рассмотрим достаточно простой пример частичной оптимизации, однако такой, чтобы он мог показать возможность решения сложных задач. Предположим, на некотором предприятии имеется два помещения (будем называть их помещение 1 и помещение 2), в которых находятся две разновидности оборудования: установки типа 1 и установки типа 2. Для простоты будем считать, что в технологическом процессе отсутствуют трубопроводы, вентиляции и т. п. В помещении 1 находятся 3 установки типа 1 и 2 установки типа 2. В помещении 2 находятся 2 установки типа 1 и 4 установки типа 2. Объем помещения 1 - 1000 м³, объем помещения 2 - 2000 м³. В установке 1 используется единственное вещество бутилен (0.3 кг), в установке 2 ацетон, (СН₃СОСН₃ – 1.3 кг). Предположим, принято решение заменить отработавшие свой ресурс установки типа 1 и 2 на установки, большей вместимости. В помещении 1 это по одной установке типа 1 и 2. В помещении 2 это одна установка типа 1 и две установки типа 2. Установки будут изготавливаться на опытном заводе этого же предприятия. Требуется определить вместимость этих установок в следующих условиях. Опытный завод будет изготавливать серию единичных установок (имеющих один объем) каждой разновидности. Требуется увеличить вместимость установок так, чтобы помещения не попали в категории «А» и «Б».

Полный текст программы для определения категорий помещений в данном случае многократно выполнялся модулем оптимизации Optim, описанным и доступным в [3]. В каждом этапе выполнения программа модифицируется так, что переменным Маса_ГГ#1 и Маса_ГГ#2 присваивались случайные значения из диапазона 0.1 – 7кг, которые и определяют максимальную загрузку аппаратов после реконструкции. Функция цели была сформирована таким образом, чтобы минимизировать отличие избыточного давления взрыва от 5 кПа при максимальных значениях Маса_ГГ#1 и Маса_ГГ#2.

$$\alpha = K_0 \cdot ((5 - \Delta P_1)^2 + (5 - \Delta P_2)^2) + K_1 / (\text{Маса_ГГ\#1})^2 + K_2 / (\text{Маса_ГГ\#2})^2$$

где: α - функция цели; K_0 , K_1 , K_2 – весовые коэффициенты; ΔP_1 , ΔP_2 - избыточное давление взрыва в первом и втором помещении соответственно, определяемое по алгоритмы описанному в [5].

В результате решения данной задачи определено, что при заданных условиях оптимальная вместимость установки 1 - 1.46 кг, установки 2 - 1.32

кг (рис.1). Из рис.1 видно, что оптимизация происходит по двум переменным, которые меняются от 0.1 до 7кг. Используется метод случайного поиска с обучением. Для поиска всех экстремумов применяется мультистарт. Точность нахождения результата оценивается на основе средней величины последних трех шагов и близка к точности арифметических результатов (т.е. не хуже 10^{-13} кг).

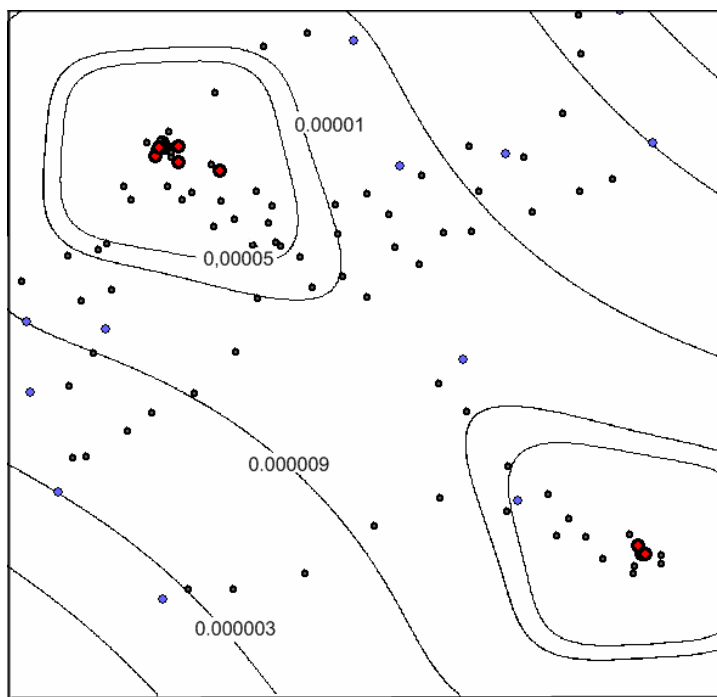


Рисунок 1 – Построение изолиний

Рассмотренный пример относительно прост. На рис. 1 (окно с линиями уровня) представлен один из двух действующих вариантов рисования линий уровня, который является более скоростным и допускающим совместное рисование картины линий уровня и отображение хода оптимизационного процесса.

Рассмотренная двухэтапная методология оценки опасности объектов является эффективно работающей. При необходимости, позволяет быстро повторять процедуру оценивания для различных вариантов устройства объектов, что позволяет находить рациональные решения, исходя из конкретно поставленных задач. Предусмотрено применение средств оптимизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тесленко О.О., Михайлюк О.П., Олейник В.В. Досвід застосування імітаційного моделювання до ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки/ Зб. Наук. Пр. УЦЗ України «Проблеми надзвичайних ситуацій». Вип.. 7 – Харків: УЦЗУ, 2008, - С.139-14.

2. Тесленко А.А., Михайлюк А.П., Олейник В.В. К вопросу использования имитационного моделирования при прогнозировании последствий выброса опасных химических веществ при авариях на промышленных объектах./ Зб. Наук. Пр. УЦЗ України «Проблеми надзвичайних ситуацій». Вип.. 8, – Харків: УЦЗУ, 2008, - С.194-198.

3. <http://www.emergencemodeling.narod.ru/>

4. <http://www.predictionmodels.narod.ru/>

5. Тесленко О.О., Михайлюк О.П., Олейник В.В. Досвід застосування імітаційного моделювання до ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки/ Зб. Наук. Пр. УЦЗ України «Проблеми надзвичайних ситуацій». Вип.. 7 – Харків: УЦЗУ, 2008, - С.139-14.

6. НАПБ Б.03.002.-2007 Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

УДК 621.3

ОЦЕНКА ОПТИМАЛЬНОЙ СКОРОСТИ ТЕЧЕНИЯ ГАЗА В МАГИСТРАЛЯХ

В. А. Дуреев, НУГЗУ

В гидравлических расчетах автоматических установок газового пожаротушения (АУГП), параметры газовых магистралей выбирают согласно рекомендаций нормативных документов [1]. Для повышения точности выполняемых гидравлических расчетов используют физическую модель течения газа в магистральных.

При срабатывании АУГП, газ движется в газовых магистральных (трубах) и истекает из выпускных насадков. В расчетах движения газа в магистральных пренебрегают явлением сжимаемости газа. Это сокращает диапазон рассматриваемых скоростей течения газа числом Маха $M=0,2...0,3$ и завышает расчетное значение площади проходного сечения магистралей. В свою очередь, для увеличения расчетного значения скорости движения газа более 0,5. необходимо учитывать явление сжимаемости газа.

Для выбора оптимальной скорости течения газа в трубах с трением, необходимо выполнять расчеты с учетом явлений сжимаемости газа. Для известного расхода и параметров газа, получено уравнение для определения площади проходного сечения газовой магистрали:

$$F = \frac{G \cdot \sqrt{T^*}}{m \cdot \delta \cdot p^* \cdot q(\lambda, k)}, \quad (1)$$

где: G – расход газа в сечении магистрали; T^* – полная температура; m – масса газа; δ – потери полного давления; p^* – полное давление газа; $q(\lambda, k)$ – приведенный расход газа; λ – приведенная скорость газа; k – показатель адиабаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.5–13–98* Пожарная автоматика зданий и сооружений/ Госстрой Украины.– Киев: 2007.– 80 с.

УДК 614.8

МЕТОД ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ПРОЦЕСІ ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ ЗА ФАКТОМ ПОЖЕЖІ

О. О. Дядюшенко, Л. В. Хаткова, О. В. Міненко, АПБ ім. Героїв Чорнобиля

Одним зі шляхів підвищення достовірності та зменшення часу первинної обробки даних у процесі розслідування за фактом пожежі є розроблення системи інформаційної підтримки прийняття рішення інспектором ДПН. В основу якої може бути покладений метод підтримки прийняття рішень у процесі первинної обробки даних за фактом пожежі.

Всі дані, що встановлюються інспектором ДПН на місці пожежі умовно поділяються на ті, які вносяться до системи автоматично (без додаткових уточнень) – час виникнення, місце виникнення тощо, та ті, що потребують уточнення і додаткового дізнання.

Для побудови методу використовуємо сітку Петрі виду $ZP: Z \rightarrow P$, де Z – множина усіх запланованих завдань, що надсилаються програмним забезпеченням; P – кінцева непуста множина елементів, яка складається з ряду множин [1].

Множина Z складається з множин усіх завдань, що заповнюються автоматично, та множин усіх завдань, які потребують уточнення:

$$Z \supset Z^{(a)} \cup Z^{(y)}. \quad (1)$$

Побудова методу в загальному вигляді передбачає такі кроки:

1. Формування множини завдань, що заповнюються автоматично, $Z^{(a)}$:

$$Z^{(a)} = \{Z^a_1, Z^a_2, Z^a_m\}; \quad (2)$$

$$\forall z_1 \in Z^a_m \exists P(z_1) \Big| P(z_1) = \text{const}; \quad \text{const} = 1. \quad (3)$$

2. Формування множини завдань, які потребують уточнення та додаткового дізнання, $Z^{(y)}$:

$$Z^{(y)} = \{Z_1, Z_2, Z_n\}, \quad (4)$$

де: $\forall z_r \in Z_n \exists P(z_r) \Big| P(z_r) = 1$ – перехід до наступного кроку.

Якщо: $\exists (P(z_r) \wedge z_r \in Z_n) \wedge P(z_r) = 0$ – формування підказки.

3. Перевірка: якщо $Z_n = \hat{Z}_n$, то задовольняється умова формування рішення $Z^{(y)} = \{Z_1, Z_2, Z_n\}$, якщо ні – перехід до наступного кроку, де \hat{Z}_n – сукупності допоміжних заходів для конкретної пожежі.

Результат використання методу інформаційної підтримки прийняття рішення інспектором держпожнадзора полягає у формуванні множини завдань щодо заповнення картки обліку пожеж Z , і в загальному вигляді буде мати вигляд:

$$Z \supset \{Z^a_1, Z^a_2, Z^a_m\} \cup \{Z_1, Z_2, Z_n\}. \quad (5)$$

Розроблений знанняорієнтований метод інформаційної підтримки прийняття рішень у процесі первинної обробки даних державним інспектором з пожежного нагляду дає можливість більш детально врахувати поточні обставини розслідування пожежі [2, 3].

ЛІТЕРАТУРА

1. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем / Питерсон Дж. – М.: Мир, 1984. – 264 с.
2. Пауэр Дэниель (Dr. Daniel J. Power). Decision Support Systems : Concepts and Resources for Managers / Дэниель Пауэр. – Quorum Books, подразделение Greenwood Publishing, 2002. – 272 р.
3. Turban Efraim, Aronson Jay E. Decision Support Systems and Intelligent Systems / Efraim Turban, Jay E. Aronson. – [6th Edition]. – Prentice Hall, 2000. – 912 р.

РОЗРАХУНКОВИЙ МЕТОД ОЦІНКИ ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ ДЛЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

П. І. Заїка, О. В. Кириченко, Г. І. Владінова, АПБ ім. Героїв
Чорнобиля

Під пожежним ризиком розуміють частоту (вірогідність) враження людини під час впливу небезпечних факторів пожежі.

Пожежний ризик визначається як добуток вірогідності виникнення на умовну вірогідність враження людини під час пожежі.

Вірогідність виникнення пожежі визначається виходячи з наявної статистики пожеж, що виникли на об'єктах громадського призначення.

Умовна вірогідність враження людини при пожежі визначається з використанням методом статистичних випробувань.

Метод дозволяє оцінити пожежний ризик для громадських будівель, що визначається як добуток вірогідності виникнення пожежі на математичне очікування кількості людей, що не евакуюються під час пожежі. При наявності достовірних статистичних даних про пожежі, що необхідні для визначення вірогідності виникнення пожежі, розрахунок пожежного ризику зводиться до визначення вірогідності неможливості евакуації з будівлі у результаті впливу на них небезпечних факторів пожежі, що розраховуються методом статистичних випробувань.

Дана методика дозволяє розраховувати вірогідність неможливості евакуації людей з будівлі при пожежі, за умови, що пожежа виникла в одному з приміщень будівлі. При цьому враховується динаміка і характер розповсюдження небезпечних факторів пожежі у будівлі і параметрів руху людських потоків під час евакуації.

Методика визначення неможливості евакуації являє собою більш досконалий підхід до визначення умов безпеки евакуації людей з будівлі при пожежі у порівнянні з розглядом «найбільш жорсткого розрахункового випадку», так як враховує стохастичний характер виникнення і розвитку пожежі, а також руху людей при пожежі.

Визначення величини пожежного ризику для громадських будівель виконується в наступному порядку:

1. Визначається вірогідність виникнення пожежі в будівлі P_n із співвідношення:

$$P_n = N_{\text{пож}} / (N_{\text{зд}} \cdot \tau), \quad (1)$$

де: $N_{\text{пож}}$ – кількість пожеж в будівлях, групи, що розглядається за період часу, визначається зі статистичних даних; $N_{\text{зд}}$ – кількість будівель у групі.

При наявності достовірних даних слід виконувати розрахунок за формулою:

$$P_n = \frac{\sum_{i=1}^{N_{\text{пож}}} F_i}{\sum_{i=j}^{N_{\text{зд}}} F_j \cdot \tau}, \quad (2)$$

де: $\sum_{i=1}^{N_{\text{пож}}} F_i$ - загальна площа будівель, у яких виникла пожежа; $\sum_{i=j}^{N_{\text{зд}}} F_j$ - загальна площа будівель.

Вірогідність виникнення пожежі може бути визначена на основі наявної статистичної інформації, виходячи з припущення, що потік пожеж підпорядковується пуассонівському (експоненціальному) закону розподілення.

Очевидно, що отримання достовірних статистичних даних як за знаменником та і за числівником формули представляє собою достатньо складну задачу, але таку, що може бути вирішеною.

2. Розраховується фактичне значення вірогідності неможливості евакуації людини із будівлі $P_{\text{неєв}}$ за формулою:

$$P_{\text{неєв}} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i}{\sum_{i=1}^k N_i}, \quad (3)$$

де: n_i - кількість людей, що не змогли евакуюватися з будівлі при i -ому статистичному випробуванні; N_i - кількість людей, що знаходиться в будівлі при i -ому випробуванні; k - кількість статистичних випробувань.

3. Розраховується значення пожежного ризику R :

$$R = P_n P_{\text{неєв}}. \quad (4)$$

4. Проводиться порівняння розрахункового значення ризику R з величиною максимально допустимого значення $R_{\text{дон}}$

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ВИРОБНИЦТВА АМІАКУ

Р. А. Зіновський, АПБ ім. Героїв Чорнобиля

Процес виробництва відбувається в колонні синтезу аміаку. При запуску технологічного процесу необхідна робоча температура досягається за допомогою потужного електронагрівача. При порушенні роботи електронагрівачу можливий викид аміаку в атмосферу, що веде до збільшення гранично допустимих концентрацій цієї речовини в повітрі.

При експлуатації електронагрівальної колони синтезу аміаку при зупинці технологічного процесу і при повторному включенні електронагрівачу опір ізоляції між нагрівальними елементами, а також між нагрівальними елементами і корпусом колони різко знижується, це відбувається із-за підвищення вологості каталізатору і інших процесів, що відбуваються усередині колони. Величина ізоляції замість передбаченої за технічними умовами 200 кОм зменшується до одиниць Ом.

Включення електронагрівачу на повну напругу при зниженому опорі ізоляції приводить до аварійного режиму і виходу з ладу електронагрівачу. В цьому випадку електронагрівач демонтується, проводиться його капітальний ремонт або заміна. Враховуючи, що вартість нагрівача складає близько 27000 у.о., стає необхідним підвищення надійності роботи електронагрівачу в умовах зниження опоры ізоляції. Це може бути досягнуто шляхом подачі на електронагрівач, в процесі розігрівання колони, пониженої напруги. Доцільно використовувати для цього тиристорний регулятор напруги.

У зв'язку з тим, що промисловість не випускає високовольтні напівпровідникові перетворювачі напруги (напруга живлення перетворювача – 6,3 кВ) виникла необхідність розробки спеціалізованого тиристорного регулятора змінної напруги (ТРЗН). Найбільш переважним для електронагрівальних установок, з погляду витрат на виготовлення, простоти обслуговування і надійності, є ТРЗН з фазовим способом регулювання напруги. При реалізації перетворювача з таким способом управління кількість силових елементів і елементів пристроїв управління мінімально.

Основна функція перетворювача здійснюється силовою частиною, основою якої є блоки тиристорів, що складаються із зустрічно паралельно включених тиристорів. Регулювання величини вихідної напруги проводиться зміною фазового зрушення імпульсів управління щодо лінійної напруги живлячої мережі. Необхідна форма, фаза і амплітуда імпульсів управління забезпечується системою управління (СУ). Крім того, СУ

забезпечує необхідний режим роботи перетворювача до сигналів, що поступають з силової частини, системи захисту і сигналізації.

Всі заздалегідь проведені випробування підтвердили працездатність ТРЗН.

Регулювання напруги дозволяє підвищити надійність і безпеку експлуатації колони синтезу аміаку, значно скоротивши витрати на ремонт і обслуговування установки.

ЛІТЕРАТУРА

1. С. Рамма Рейди Основи силовой электроники. 228 стр. издательство «Техносфера» год 2009 стр. 288.
2. Зиновьев Г.С. основы силовой электроники издательство «Академия» год 2004 стр. 272.
3. Бойков Н.А., Шевченко Ф.И., Хорунжий М.В. Основы взрывозащищенности электрооборудования. - М., Энергия, 1982
4. Руденко В.С., Сенько В.И., Чиженко И.Ц. Преобразовательная техника, - Киев: ВШ. 1983.
5. Гельман И.В., Лохов СП. Тиристорные регуляторы переменного напряжения, 11., Энергия, 1975, - 105 с.

УДК.614.8

ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕРВАЛІВ ЧАСУ, НЕОБХІДНИХ ДЛЯ УКРИТТЯ ТА ЕВАКУАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ

Ю. В. Квітковський, НУЦЗУ

Ризик виникнення надзвичайних ситуацій (НС) техногенного характеру постійно зростає, оскільки рівень зносу виробничого устаткування на більшості хімічних об'єктах наближається до критичного.

Збільшення ризику виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру, зокрема на об'єктах з підвищеною хімічною небезпекою, в останній часи в Україні створює необхідність у створенні комплексу заходів, спрямованого на забезпечення збереження життя та здоров'я населення у ході локалізації НС.

У зв'язку з цим постає проблема по відпрацюванню комплексу дій та їх технічного забезпечення щодо своєчасного виведення людей з-під загрози впливу небезпечних факторів НС.

Як свідчить аналіз сучасних законодавчих та нормативних документів, у державі немає чіткої регламентації у частині стосовній споруд цивільного захисту. Так і досі головними документами, що регламентують це питання, є [1-2], які, відповідно до їх назв, в основному

регламентують питання, пов'язані із спорудами, що призначені для захисту населення у воєнний час. Так само і заходи з евакуації населення і досі визначаються за тими нормативами, що існували ще за часів СРСР [3].

Поставлена проблема потребує розв'язання наукової задачі по розрахунку необхідного часу та технічного забезпечення щодо укриття населення у захисних спорудах або евакуації із зони виникнення НС.

Розглянемо типові параметри техногенних надзвичайних ситуацій по часу дії небезпечних факторів НС з летальним результатом. Час дії небезпечних факторів НС, протягом якого можливе смертельне ураження населення, можна записати у вигляді формули:

$$T_{CM} = t_{снов} + t_{роз} + t_{зн.к.}, \quad (1)$$

де: $t_{снов}$ – проміжок часу від моменту виникнення НС до повного сповіщення всього населення; $t_{роз}$ – проміжок часу від моменту сповіщення населення до розповсюдження небезпечних факторів по всій території даного району; $t_{зн.к.}$ – проміжок часу від моменту досягнення максимальної концентрації небезпечних речовин до моменту зниження їх концентрації до небезпечного рівня.

У свою чергу $t_{снов}$ буде визначатися за формулою:

$$t_{снов} = t_{вияв} + t_{адмін. реог.}, \quad (2)$$

де: $t_{вияв}$ – проміжок часу від моменту виникнення НС до його виявлення засобами ідентифікації; $t_{адмін. реог.}$ – проміжок часу від моменту виявлення НС до прийняття адміністративного рішення

Необхідний час на евакуацію населення без залучення спеціальних захисних засобів можна записати у вигляді наступної формули:

$$T_E = t_{снов} + t_{з.т.с} + t_{рух} + t_{зав} + t_{рух безп.}, \quad (3)$$

де: $t_{з.т.с}$ – проміжок часу, необхідний для залучення необхідної кількості транспортних засобів; $t_{рух}$ – проміжок часу, необхідний для руху транспорту до пункту збору населення; $t_{зав}$ – проміжок часу, необхідний для безпечного завантаження населення у транспортні засоби; $t_{рух безп.}$ – проміжок часу, необхідний для безпечного руху транспорту з населенням у безпечний район.

З урахуванням вищенаведеного, необхідно створювати необхідні умови щодо якомога оперативної евакуації населення або розташування людей у захисних спорудах. Іншими словами, необхідно влаштовувати захисні споруди з відповідними ступенями захисту, зведених у відповідних районах і розрахованих на відповідну кількість населення, а також мережу транспортних комунікацій з відповідною пропускною здатністю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Будинки і споруди. Захисні споруди цивільної оборони: ДБН В.2.2-5-97. – ДБН В.2.2-5-97. – [Чинний від 1997-07-08]. – К. Держкоммістобудування України, 1998 – 119 с.
2. Управління, організація і технологія. Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом захисних споруд цивільної оборони та їх утримання: ДБН А.3.1-9-2000. – ДБН А.3.1-9-2000. – [Чинний від 2001-04-01]. – К. Держбуд України, 2000 – 119 с.
3. Гражданская защита области. Учебник: в 3 т./ [Д.И. Мазоренко, Л.Н. Тищенко, Г.И. Олейник и др.] – Харьков: НМЦ ХНТУСХ. Т.3. - 2008. – 499 с.

УДК 614.84

СОВРЕМЕННОЕ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРОВ НА РАННИХ СТАДИЯХ

Т. А. Келеберда, ООО Завод спецэлектрооборудования

ООО «Завод спецэлектрооборудования» занимается разработкой и производством оборудования систем автоматической пожарной сигнализации.

Предприятие оснащено самым современным оборудованием и выполняет полный цикл производства, сборки и испытания изделий.

Продукция завода выпускается под торговой маркой DETECTIX.

Основная политика предприятия – качество и надежность выпускаемой продукции. Самые высокие требования к качеству и надежности производимой продукции обусловлены, в первую очередь, тем, что именно от этих критериев напрямую зависит жизнь и здоровье людей.

Оборудование DETECTIX прошло сертификацию в соответствии с ДСТУ EN 54 и соответствует международному стандарту ISO 9001:2009.

Все комплектующие для производства приобретаются только у официальных поставщиков с обязательными сертификатами качества на каждую партию и проходят 100%-й входной контроль.

Надежность пожарных извещателей DETECTIX обеспечена различными техническими решениями:

- оптимальная форма корпуса позволяет минимизировать воздушное сопротивление при прохождении дыма в дымовую камеру;
- горизонтальный дымозахват камеры, разработанный с помощью компьютерных программ расчета оптических и аэродинамических

объектов, обеспечивает высокую чувствительность при поступлении дыма из любого направления и нечувствительность к внешней засветке;

- экранирование фотоприемника оптического узла дымовой камеры снижает влияние на извещатель электромагнитных помех, что позволяет исключить вероятность сбоев в работе и ложных срабатываний;

- число-импульсная модуляция оптического канала извещателя позволяет повысить качество детектирования полезного сигнала при помехах;

- уникальный алгоритм цифровой фильтрации сигнала фотоприёмника позволяет снизить эффект ложного срабатывания извещателя;

- после сильной электромагнитной помехи алгоритм самовосстановления способствует перезагрузке процессора и восстановлению дежурного режима работы;

- алгоритм автоматической компенсации запыленности дымовой камеры позволяет снизить вероятность ложных срабатываний при запыленности и увеличить периоды между техническими обслуживаниями системы пожарной сигнализации;

- самотестирование извещателя позволяет своевременно определить неисправность извещателей и шлейфов пожарной сигнализации;

- сетка дымовой камеры извещателя изготовлена из высококачественной нержавеющей стали методом перфорирования, с зеркальной полировкой внешней и внутренней поверхностей, что снижает накопление на ней пыли при длительной эксплуатации;

- печатная плата каждого извещателя покрыта двойным слоем водостойкого лака и надежно защищена от воды и агрессивных сред.

На всех этапах производства ведется 100-% контроль выполнения технологического процесса.

Каждый извещатель DETECTIX проходит калибровку, тестирование и технологический прогон на испытательных стендах собственной разработки. Это обеспечивает высокое качество и надежность каждого изделия.

Партия из 210-ти извещателей проходит одновременную калибровку и тестирование в дымовой камере для заданного уровня задымленности.

Специалисты «Завода спецэлектрооборудования» имеют многолетний опыт работы в разработке высокотехнологического оборудования для нефтегазовой, оборонной и аэрокосмической отраслей, что позволяет применять новейшие подходы в разработке и производстве оборудования систем автоматической пожарной сигнализации.

ТЕПЛОВІЗІЙНИЙ КОНТРОЛЬ В ПРОТИПОЖЕЖНОМУ ОБСТЕЖЕННІ ЕЛЕКТРОУСТАТКУВАННЯ

В. Ф. Клепиков, Б. Б. Бандурян, ІЕРТ НАН України,
А. М. Баранов, А. І. Морозов, НУЦЗУ.

Постановка проблеми. Вугільна промисловість для України є стратегічною галуззю для забезпечення у країні надійності електроенергетики, роботи металургійного комплексу, постачання паливом підприємств і населення.

Незважаючи на значні досягнення в техніці пилоприготування і спалювання паливного пилу, кількість вибухів і пожеж у пилосистемах залишається великою. Аналіз зарубіжних даних, наведених в Інтернеті й в галузевих інформаційних документах, таких як «Огляд технологічних порушень в електроенергетиці України» [1-3], показує на високу пожежонебезпечність в системах пилоприготування вугільного палива.

Дані по пожежам пилосистем ТЕС доводять, що в 62% випадків всіх пожеж причиною є несправності електроустаткування і в 36% випадків загоряння вугілля. Тому протипожежні профілактичні роботи з попередження загоряння електроустаткування мають велике значення.

Постановка задачі та її рішення. Зараз не існує ефективних методів визначення температури електропроводки і електроустаткування. Інститут електрофізики і радіаційних технологій НАН України розробив методику визначення температури електропроводки [4], яку автори використовували при проведенні досліджень пожежної безпеки систем пилоприготування Зміївської ТЕС.

Для проведення обстеження застосовували метод теплового неруйнуючого контролю за допомогою тепловізора Тi-814. Даний метод базується на реєстрації власного теплового випромінювання обстежуваного об'єкту. Будь-яке тіло випромінює в широкому спектральному тепловому діапазоні (інфрачервоне випромінювання). Інформативність інфрачервоного випромінювання набагато вища, ніж в оптичному діапазоні. Інфрачервона радіометрія дозволяє зміряти температуру на поверхні тіла з високою точністю. За допомогою тепловізійних приладів фіксуємо зміну температурного поля. Вид зміни градієнта температур фіксуємо апаратним способом. Надалі з одержаних термограм можемо знайти не тільки зону теплового порушення, але і її форму, температуру і інше.

Тепловізійний контроль зручний тим, що дозволяє проводити протипожежне обстеження дистанційно, володіє високою швидкістю отримання сигналу, його наочністю, зручністю в розшифровці сигналу інформації. Для потреб виявлення можливих джерел спалаху тепловізійний

контроль [4] проводиться в пасивному режимі. Під пасивним режимом мається на увазі те, що теплове поле формується і створюється в процесі експлуатації, тобто власне теплове поле, яке формує на поверхні зображення залежно від тіла і його внутрішнього стану.

У залі відразу були знайдені теплові аномалії в пристроях від використовуваних приладів. Термограма даного об'єкту приведена на рис.1

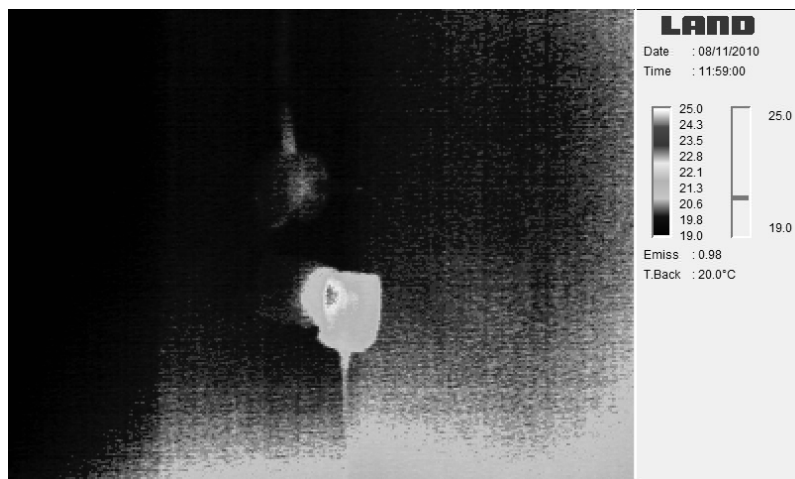


Рисунок 1 – «Підгар» сполучних дротів

На рис.1 спостерігається розігрівання з'єднання. Виказане припущення про порушений контакт між сполучними дротами. З метою перевірки цієї гіпотези було проведено розбирання обладнання. Знайдене обгорання дроту, що підводить, в точці з'єднання.

Висновки. Проведені тепловізійні обстеження систем пілоприготування Зміївської ТЕС. Швидкість перевірки і ефективність виросла у декілька разів. Методики є дієвими стосовно профілактики протипожежного стану.

ЛІТЕРАТУРА

1. Огляд технологічних порушень в електроенергетиці України за другий квартал 2000 року. – Київ, Міністерство палива та енергетики, 2000. – 42 с.
2. Огляд технологічних порушень в електроенергетиці України за четвертий квартал 2003 року.– Київ, Міністерство палива та енергетики, 2004.– 56 с.
3. Огляд технологічних порушень в електроенергетиці України за другий квартал 2004 року.– Київ, Міністерство палива та енергетики, 2004.– 40 с.
4. Н.И. Базалеев, Б.Б. Бандурян, В.Ф. Клепиков, В.В. Литвиненко, Е.М. Прохоренко. К вопросу контроля кабельно-проводниковой продукции// Контрольно- измерительные приборы и автоматика.- 2005.-№10.- с. 19-23.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

М. С. Кононенко, В. Ю. Кузьмина, Ю. И. Жигло, ХНАГХ

Методика определения пожарной опасности предприятий и учреждений включает в себя следующие этапы: определение взрыво - и пожароопасности материалов, обращающихся в процессе производства, их количества, выявления опасности возникновения пожара и возможности его распространения; определения опасности для жизни людей. Определение взрыво - и пожароопасности материалов и веществ, используемых в производстве, рекомендуется начинать с установления основных показателей их пожарной опасности (горючести, температур вспышки и самовоспламенения, концентрационных и температурных пределов воспламенения и т. п.), а также с выявлением параметров режима работы технологического оборудования, влияющих на возможность возникновения и развития пожара.

Исследование опасности возникновения пожара включает в себя оценку возможности образования горючей среды, внутри оборудования при его нормальной работе в периоды пуска и останова; возможности образования горючей среды в помещениях и на открытых площадках при нормальной работе оборудования и при его повреждениях и на открытые площадки, а также возможности появления и контакта с горючей средой источников зажигания.

Следует отметить, что наибольшая опасность в помещениях, зданиях и на открытых площадках возникает при пуске, останове аппаратов и в случае повреждения оборудования с выходом горючих газов, паров и пылей в помещениях.

Большое внимание следует уделять оценке опасности возникновения пожаров в особых случаях – при проведении ремонтных работ с применением открытого огня, при останове оборудования на ремонт и пуске его в эксплуатацию, а также при авариях и нарушениях режима работы оборудования. Анализ опасности распространения пожара направлен на установление возможных размеров различных зон пожара (горения, излучения, задымления), в которых могут наступить тяжкие последствия (человеческие жертвы и материальный ущерб). При этом особое внимание следует уделять местам с массовым пребыванием людей. По результатам анализа пожарной опасности предприятий целесообразно разрабатывать пожарно-технические карты, которые являются наглядным отражением пожарной опасности производства, а также необходимых дополнительных мер, направленных на снижение пожарной опасности.

Характеристики опасности и мер безопасности производства можно выполнить в виде конкретного перечня. Характеристики опасности охватывают: пожароопасные свойства материалов, наиболее опасные участки, источники зажигания, пути распространения огня, опасность для жизни людей. Меры пожарной безопасности должны учитывать требования к системам предотвращения пожара и противопожарной защиты.

Предотвращение распространения пожара обеспечивает следующими мерами: применением основных строительных конструкций объектов из несгораемых материалов с регламентированными пределами огнестойкости; пропиткой деревянных конструкций огнезащитными составами (антипиренами); нанесением на металлические и сгораемые конструкции огнезащитных составов (красок); устройством противопожарных преград (противопожарные стены, перегородки, перекрытия, двери, окна и т.д.); установлением предельно –допустимых площадей противопожарных отсеков и секций, ограничением этажности зданий в соответствии с требованиями нормативных документов; устройством аварийного слива огнеопасных жидкостей, аварийного отключения и переключения аппаратов и коммуникаций; ограничения количеств горючих веществ и материалов в цехах, на складах и т. д;

Таким образом, методика анализа пожарной опасности производства позволяет всецело оценить уровень пожарной опасности, что даст возможность учесть все требования к выбору системы защиты.

УДК 331.436

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМІЧНОГО РОЗКЛАДАННЯ ВОЛОКНА, МОДИФІКОВАНОГО АНТИПІРЕНОМ

Н. І. Коровникова, В. В. Олійник, НУЦЗУ

Для зниження горючості синтетичних волокон зараз інтенсивно використовують антипірени, які змінюють процес термоокислювального розкладання волокон за рахунок взаємодії з полімерною матрицею [1,2]. При цьому антипірени впливають на склад і на кількість основних продуктів термічного перетворення модифікованого волокна.

В даній роботі досліджено вплив термічної обробки волокна нітрон, модифікованого фосфоровміщуючим уповільнювачем горіння метилфосфонамідом, на склад газів, що виділяються при розкладанні полімеру. Умови експерименту описані в роботах [3, 4]. Отримані нами експериментальні дані впливу температурної обробки волокна нітрон, обробленого метилфосфонамідом, на склад і вихід продуктів перетворення полімеру в інертному і окислювальному середовищах в ізотермічному режимі свідчать про те, що в результаті термічної обробки обох зразків

нітрону - як вихідного зразка нітрону [3] так і модифікованого антипіреном нітрону-, концентрації газів, що виділилися під час піролізу скрізь більше, ніж концентрації газів, що виділилися під час термоокислювальної обробки. При співставленні в однакових умовах отриманих термічних даних обох зразків нітрону видно, що для зразків нітрону, модифікованого антипіреном, виділення H_2 , NH_3 починається при більш вищих температурах. Так, водень в вихідних продуктах розкладання вихідного волокна при температурі до $300^\circ C$ нами не виявлений. В ході нашої роботи виділення помітної кількості водню починається після температури $400^\circ C$. Інтенсивне його утворення спостерігається при піролізі за температури $500^\circ C$. Виділення NH_3 в незначних кількостях починається зі $170^\circ C$. При температурі $400^\circ C$ йде інтенсивне утворення токсичної речовини. Максимум виділення при піролізі складає 1 мг/г , а при обробці в інертному газі аргоні майже в два рази менше, ці значення припадають на температуру $350^\circ C$, після якої йде зменшення його вмісту, і вже при $600^\circ C$ вони незначні. При дослідженні в продуктах перетворення нами був виявлений ціанистий водень у вигляді бром ціану вміст якого збільшується з підвищенням температурної обробки повітряно-сухого зразка волокна нітрон.

Горіння волокна нітрон на повітрі супроводжується утворенням окисі і двоокисі вуглецю на відміну від продуктів, що виділяються при піролізі. Вихід цих компонентів з підвищенням температури збільшується прямопропорційно. При цьому інтенсивно протікає поглинання кисню повітря. Виділення вуглекислого газу спостерігається вже при $100^\circ C$, а утворення двоокису відмічається при $230^\circ C$. В процесі дослідження було встановлено, що вміст вуглекислого газу майже в три рази більше ніж двоокису вуглецю. При $600^\circ C$ вміст в продуктах розкладання оксиду вуглецю складає майже 12 мл/г , а двоокису вуглецю — 4 мл/г . Присутність CO і CO_2 в летючих продуктах піролізу не встановлено.

Отримані данні свідчать про вплив модифікації волокна нітрон фосфоровміщуючим уповільнювачем горіння метилфосфонамідом при термічному розкладанні в діапазоні температур від 100 до $600^\circ C$ на температурні межі виділення газових продуктів. Наявність антипірену в зразках волокна змінює процес термічного розкладання та знижує концентрацію газоподібних продуктів, що виділяються.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зубкова Н.С. Снижение горючести текстильных материалов – решение экологических и социально-экономических проблем / Н.С. Зубкова, Ю.С. Антонов // Российский хим. Журнал. – Т. XLVI. – 2002. - №1. – С. 96-103.

2. Берлин А.А. Горение полимеров и полимерные материалы пониженной горю чести / А.А. Берлин // Соровский Образовательный журнал. - 1996. - №4. – С. 16–24.

3. Коровникова Н.І. Вплив термічної обробки поліакрилонітрильного волокна на склад продуктів перетворення / Н.І. Коровникова, В.В. Олійник // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: УГЗУ.- 2008. – Вып. 24.- С. 75-78.

4. Коровникова Н.И. Влияние термической обработки волокна нитрон на его структурные преобразования / Н.И. Коровникова, В.В. Олейник // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: УГЗУ.- 2009.– Вып. 24. - С. 77-81.

УДК 614.8

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ПП ЗАХИСТУ БУДИНКІВ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВОСТІ

А. Г. Коссе, НУЦЗУ

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується прогресуючою урбанізацією, що призводить до концентрації бізнес-центрів, супермаркетів, престижних готелів, житлових будинків і культурних центрів на обмеженій міській території. Вартість одиниці площі цієї території постійно зростає, що призводить до необхідності будівництва висотних будівель, в яких у більшості випадків комплексно розміщуються і бізнес центри, і супермаркети, і житлові приміщення, і стоянки автомобілів. Але зростання поверховості будинків загрожує збільшенням різних надзвичайних ситуацій, основним з яких є пожежі у висотних будівлях, що супроводжуються, як правило, масовою загибеллю людей.

Особливістю нашої країни є те, що висотне будівництво стало розвиватись пізніше, у порівнянні з багатьма зарубіжними країнами. Це обумовлено і деяким відставанням нормативної бази стосовно до висотних багатофункціональних будівель, забезпечення пожежної безпеки в яких прописувалося б в спеціальних технічних умов для даної будівлі такого типу.

Будинки підвищеної поверховості, на відміну від звичайних, мають більш високу пожежну небезпеку, яка зумовлена висотою, довжиною і плануванням поверхів, насиченістю вертикальними комунікаціями і енергетичним обладнанням, наявністю великої кількості горючих матеріалів у вигляді конструкцій, оздоблення, меблів і т.п.

За даними пожежної статистики більшість пожеж відбувається в житловому секторі (в Харкові і області за 2009 рік 763 пожежі, в 2010 за 10 місяців 1626). Щоб виявити порушення пожежної безпеки, сприяти їх

усуненню інспектори державного пожежного нагляду постійно проводять контроль по житловим масивам, у тому числі перевіряються багатоповерхові будинки. Будівлі підвищеної поверховості (з умовною висотою від 26,5 метра до 47 метрів включно) відносяться до суб'єктів господарювання із середнім ступенем ризику, планові перевірки яких проводяться один раз на три роки. Лідерами висотного будівництва є великі міста, в тому числі і Харків. На території Харківської області знаходиться в експлуатації 691 будинок висотою 26,5 м та вище, з них 35 – адміністративних будинків, 656 – житлових, в яких мешкають більше 493 тис. громадян – фактично 1/3 мешканців міста.

Аналіз пожеж та досліді по вивченню швидкості і характеру задимлення будівель підвищеної поверховості без включення систем проти димного захисту показують, що швидкість руху диму на сходовій клітині становить 7-8 м-мін-1. При виникненні пожежі на одному з нижніх поверхів вже через 5-6 хв. задимлення поширюється по всій висоті сходової клітки, і рівень задимлення такий, що знаходиться у сходовій клітині без засобів захисту органів дихання неможливо. Одночасно відбувається задимлення приміщень верхніх поверхів, особливо розташованих з підвітряної сторони. Погіршення видимості, паніка, токсична дія продуктів горіння може привести до загибелі людей. Нагріті продуктом горіння, поступаючи до сходової клітки, підвищують температуру повітря. Встановлено, що вже на 5-й хвилині від початку пожежі температури у сходовій клітині, що примикає до місця пожежі досягає 120-140 °С.

Небезпека пожеж у висотних будівлях вимагає комплексного підходу до методів і засобів боротьби з ними, які розвиваються за двома основними напрямками – пасивний захист та активний захист. У першому випадку зусилля фахівців направляються на архітектурно-планувальні і конструктивно-технологічні рішення, які дозволяють підвищити ступінь вогнестійкості висотних будівель, затримати розвиток пожежі і локалізувати його в межах пожежного відсіку (секції), забезпечити безпеку людей за рахунок їх своєчасної евакуації або укриття в спеціальних приміщеннях безпеки всередині самої будівлі. У другому випадку йде активний розвиток засобів і способів боротьби з пожежею – від постійного вдосконалення АПС і АУПТ до пожежної техніки (висотні авто драбини і підйомники, спеціалізовані рятувальні гелікоптери тощо), а також таких пожежних підрозділів.

Незважаючи на рішення, прийняті ОДА і міськвиконкомом, пожежна безпека в будинках житлового фонду забезпечується не повною мірою. Взагалі за 2009 рік в будівлях підвищеної поверховості виникло 763 пожежі, а за 10 місяців 2010 – 1626. При перевірці таких об'єктів було виявлено, що в даний час експлуатації знаходяться 454 будинків, де системи протипожежного захисту не працездатні, що складає 66,1% від загальної кількості. З 694 систем димовидалення 369 знаходяться в непрацездатному

стані, що складає 53,2%. А з 735 систем піпору повітря 282 також знаходяться в непридатному стані, що складає 38,4%. Стосовно систем автоматичного пожежогасіння ситуація критична – у 489 будинках системи протипожежної автоматики зовсім не обслуговуються, що складає 70,7%.

Відновлювальні роботи та ремонт систем димовидалення, пожежної автоматики ведуться повільно, недостатньо фінансується їх відновлення та не забезпечена схоронність обладнання систем димовидалення.

Непоодинокі випадки перекриття мешканцями шахт димовидалення, люків між секційних та міжповерхових переходів, перепланування місць загального користування та захаращення шляхів евакуації. Через відсутність належного контролю часто допускається порушення протипожежних вимог орендарями нежитлових приміщень.

При виникненні пожежі в висотному будинку вогню стихію складно приборкати: пожежним часто доводиться працювати на великій висоті, подавати засоби гасіння до вікон квартир, евакуювати велику кількість людей. Смертельну небезпеку в разі виникнення такої пожежі представляє дим, який швидко поширюється по поверхах, сходових клітин, шахтам ліфтів.

У вирішенні подібних проблем значну роль відіграють житлові організації, а й самі мешканці багатоповерхівок повинні дотримуватися вимог пожежної безпеки. Проводячи ремонт у власних квартирах, вони найчастіше демонтують пожежні сповіщувачі, адже саме від цих датчиків залежить своєчасний запуск системи димовидалення і забезпечення безпечної евакуації людей. Крім того, численні двері та решітки, самовільно встановлені мешканцями на майданчиках і в коридорах, стають серйозною перешкодою для евакуації або для доступу пожежників до вогнища спалаху.

Щоб привести всі багатоповерхові житлові будинки до відповідності вимог пожежної безпеки в належний стан, всім зацікавленим юридичним та не юридичним особам необхідно виконувати рекомендації співробітників ДПН, перш за все, самі мешканці повинні в міру можливостей вирішувати питання власної безпеки, щоб твердження «мій будинок – моя фортеця» відповідало дійсності.

УДК 614.8

ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ БУДИНКІВ ТА СПОРУД

О.В. Кулаков, НУЦЗУ

Наказом Мінрегіонбуду України від 27 червня 2008 року № 269 відомий керівний документ з блискавкозахисту будинків і споруд [1] втратив чинність. На сьогодні в Україні з блискавкозахисту будинків та

споруд основним слід вважати національний стандарт [2], чинний з 01 січня 2009 року. Вимоги цього стандарту розповсюджуються на проектування, будівництво, реконструкцію і експлуатацію блискавкозахисту всіх видів будівель, споруд і промислових комунікацій незалежно від відомчої належності та форми власності.

В Європі Міжнародною електротехнічною комісією (International Electrotechnical Commission (IEC)) розроблено та впроваджено низьку стандартів [3-6], які регламентують методи та засоби захисту будівель, споруд та електротехнічного обладнання від ураження блискавкою.

Національний стандарт [2] декларується як нееквівалентний європейським нормам [3-6]. Але необхідні офіційні пояснення ступеню відхилення від оригіналу за текстом національного стандарту відсутні.

Проведемо порівняння методів розрахунку блискавкозахисту за діючими вітчизняними [2] та європейськими [3-6] нормами. Для прикладу визначимо форму та розрахуємо розміри зони захисту одиничного стрижньового блискавковідводу висотою 30 м для об'єкту I рівня блискавкозахисту за формулами національного стандарту [2] та за методом, що рекомендується стандартом [5]. Вважаємо, що надійність захисту від прямих ударів блискавки складає 0,99.

За вимогами таблиці 10 [2] зона захисту одиничного стрижньового блискавковідводу висотою h уявляє собою круговий конус висотою h_0 з радіусом основи r_0 . Для блискавковідводу висотою $h = 30\text{ м}$ конус зони захисту для рівня надійності 0,99 має наступні розміри: $h_0 = 0,8 \cdot h = 24\text{ м}$, $r_0 = 0,8 \cdot h = 24\text{ м}$.

Таблиця 2 стандарту IEC [5] пропонує для визначення зони захисту блискавковідводу висотою $h = 30\text{ м}$ об'єкту I рівня захисту застосовувати метод сфери, що котиться, при цьому радіус цієї сфери дорівнює $R = 20\text{ м}$.

На рис. 1 приведено для порівняння переріз у вертикальній площині зони захисту одиничного стрижньового блискавковідводу, що розраховано методом, що регламентується [2] (горизонтальний штрих) та методом сфери, що котиться [5] (нахильний штрих). Видна суттєва невідповідність форми та розмірів перерізу зон захисту. Тобто, метод сфери, що котиться [5], є більш жорсткішим методом розрахунку у порівнянні з методом за напівемпіричними формулами національного стандарту [2].

Таким чином, вимоги сучасних національних норм з блискавкозахисту суттєво відрізняються від вимог міжнародних норм (стандартів IEC). Методи розрахунку, що рекомендуються міжнародними стандартами IEC, є більш жорсткими. Не зважаючи на появу нового національного стандарту [2], який введений в Україні з 01 січня 2009 року, гармонізація вимог норм IEC з блискавкозахисту в Україні залишається актуальною задачею.

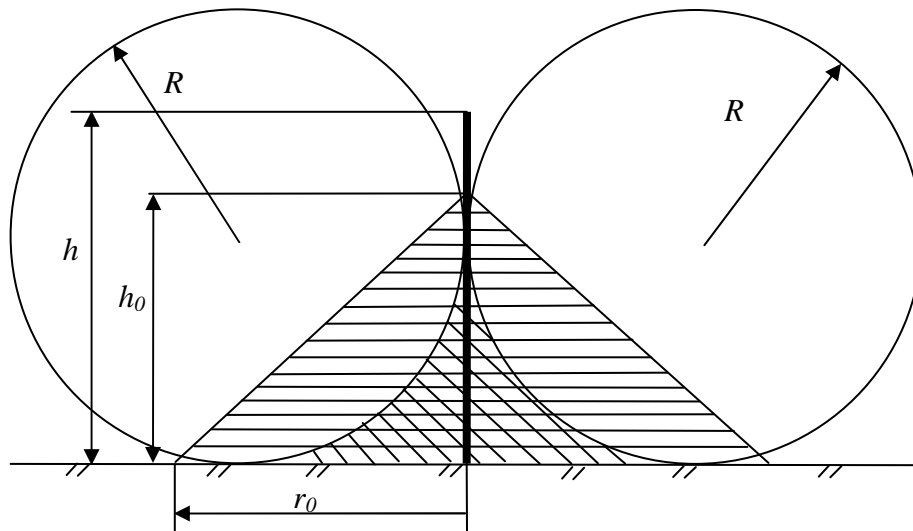


Рисунок 1 – Переріз у вертикальній площині зони захисту одиничного стрижньового блискавковідводу

ЛІТЕРАТУРА

1. РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 56 с.
2. ДСТУ Б В.2.5-38:2008. Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд (IEC 62305:2006 NEC). Чинний від 01.01.2009. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2008. – 63 с.
3. IEC 62305-1:2006. Protection against lightning. Part 1. General principles. – Geneva, Switzerland: Publication IEC, 2006. – 68 p.
4. IEC 62305-2:2006. Protection against lightning. Part 2. Risk management. – Geneva, Switzerland: Publication IEC, 2006. – 110 p.
5. IEC 62305-3:2006. Protection against lightning. Part 3. Physical damage to structures and life hazard. – Geneva, Switzerland: Publication IEC, 2006. – 154 p.
6. IEC 62305-4:2006. Protection against lightning. Part 4. Electrical and electronic systems within structures. – Geneva, Switzerland: Publication IEC, 2006. – 101 p.

УДК 614.8

ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ТА ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ПОТЕНЦІЙНО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ПО ВИРОБНИЦТВУ ХІМІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

М. М. Кулешов, А. А. Санковський, НУЦЗУ

На території України розміщено більше 1,5 тис. хімічно небезпечних об'єктів; їх діяльність пов'язана з виробництвом, використанням,

зберіганням і транспортуванням сильнодіючих отруйних речовин, а в зонах їх розміщення проживає понад 22,0 млн. чоловік.

Небезпека функціонування цих об'єктів господарської діяльності пов'язана з ймовірністю аварійних викидів (виливів) великої кількості сильнодіючих отруйних речовин за межі об'єктів, оскільки на багатьох із них зберігається 315 добовий запас хімічних речовин. Ось чому кожна наступна надзвичайна ситуація може бути пов'язана із виливом або викидом в повітря сильнодіючих отруйних речовин. Збільшення потенційної небезпеки виникнення, можливі важкі наслідки обумовлюють актуальність захисту населення і ліквідації наслідків хімічних небезпечних ситуацій на території України.

Аналіз структури підприємств, що виробляють або використовують хімічно-небезпечні речовини (далі – ХНР), показує, що в їх технологічних лініях обертається, як правило, незначна кількість токсичних хімічних продуктів. Значно більша кількість ХНР за об'ємом знаходиться на складах підприємств.

В середньому на підприємствах мінімальні (не понижуючі) запаси хімічних продуктів створюються на 3 доби, а для заводів з виробництва окремих хімічних речовин і мінеральних добрив - до 10-15 діб.

В результаті на великих хімічних підприємствах, а також на складах в деяких портах і на транспорті, що перевозить ХНР, можуть одночасно зберігатися тисячі тонн різних небезпечних речовин. При аваріях у цехах підприємств в більшості випадків мають місце локальне зараження повітря, обладнання цехів, території підприємств. При цьому ураження в таких випадках може отримати в основному виробничий персонал. Разом з тим при аваріях на складах підприємств, коли руйнуються ємності, ХНР розповсюджується за межі підприємства, що призводить до масового ураження не тільки персоналу підприємства, але і населення, що розташоване в зоні ураження суб'єкта господарювання.

Для будь-якої аварії характерні стадії виникнення, розвитку і спаду небезпеки. На хімічно небезпечному об'єкті в розпалі аварії можуть діяти, як правило, декілька факторів ураження: пожежа, вибухи, хімічне зараження повітря і місцевості та інші, а за межами об'єктів - зараження довкілля.

Основним завданням наглядово-профілактичних органів МНС щодо їхньої діяльності на даних об'єктах є контроль та нагляд за дотриманням пожежної безпеки, а саме: попередження пожеж; забезпечення безпеки людей; зниження можливих майнових втрат; зменшення негативних екологічних наслідків у разі їх виникнення; створення умов для швидкого виклику пожежних підрозділів та профілактична робота з персоналом об'єкту.

З метою розробки організаційно-управлінських рішень та заходів, щодо вдосконалення системи протипожежного захисту хімічно-

небезпечних об'єктів, в рамках магістерської роботи заплановано проаналізувати існуючий стан протипожежного захисту на ВАТ «Азот», оцінити дієвість організаційних і технічних заходів які запроваджувались на об'єкті, провести аналіз організаційних структур МНС які охороняють об'єкт ВАТ «Азот» та їх якісний кадровий склад і стан матеріально-технічної бази, а також проаналізувати діяльність адміністрації підприємства і структурних підрозділів, щодо забезпечення ними гарантованого рівня безпеки об'єкту.

Адже підприємства по виробництву хімічної продукції являють собою складний конструктивний технологічний комплекс, а технологічний процес одержання кінцевої продукції являє підвищену пожежну і вибухонебезпеку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Губський А. І. Цивільна оборона. - К., 1995.
2. Мігович Г.Г., Рабчук О.Г. Сильнодіючі отруйні речовини. -К., 1999.
3. Організація проведення рятувальних робіт при стихійних лихах, аваріях і катастрофах. - М., 1990.
4. Попередження надзвичайних ситуацій / Під редакцією генерал-лейтенанта В.Ф. Гречанінова. - К., 1997.

УДК 614.8

ЩОДО ПІДХОДІВ З РОЗРОБКИ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ СПРЯМОВАНИХ НА УДОСКОНАЛЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІВ ДЕРЖАВНОГО ПОЖЕЖНОГО НАГЛЯДУ

М. М. Кулешов, Е. В. Мантров, НУЦЗУ

Статистика свідчить про те, що кількість пожеж, матеріальних збитків від них та загибель людей не зменшується. Оцінка показників діяльності органів державного пожежного нагляду (ДПН) з контролю за дотриманням вимог правил пожежної безпеки на підпорядкованих об'єктах є дуже складною процедурою, яка досі не має чітких означених критеріїв. Особливе значення ця оцінка набуває при визначенні ролі і місця органів ДПН у випадку виникнення резонансних пожеж.

Велику роль в системі наглядово-профілактичної діяльності відіграє управлінський вплив на ситуацію яка склалася. Самі грамотні, професіональні управлінські рішення приносять підвищенню ефективності діяльності самого органу управління та його підрозділів.

Будь який процес уявляє з себе певну послідовність дій, які для управлінського рішення включають наступні етапи:

1. Розробку управлінського рішення, яке в свою чергу включає:

- отримання інформації про ситуацію;
 - визначення цілей;
 - розробку (використання наявної) системи оцінок;
 - аналіз та діагностика ситуації, розробка прогнозу її розвитку;
 - генерування альтернативних варіантів рішень;
 - добір основних варіантів управлінських впливів;
 - розробку сценаріїв розвитку ситуації;
2. Прийняття управлінського рішення, яке в свою чергу включає:
 - експертну оцінку основних варіантів управлінських впливів;
 - прийняття рішень;
 3. Реалізацію управлінського рішення, яке в свою чергу включає:
 - розробку планів реалізації;
 - організацію виконання рішення;
 - контроль реалізації плану;
 - аналіз результатів розвитку ситуації після управлінських впливів.

Саме такий підхід використовується у магістерській роботі присвяченій розробки організаційно управлінських рішень щодо удосконалення діяльності органів державного пожежного нагляду Білозерського РВ ГУ МНС України в Херсонській області де на основі комплексного аналізу стану пожежної безпеки об'єктів, порівняльного аналізу пожеж та основних показників роботи органів ДПН визначені проблемні питання які заважають ефективної діяльності наглядових органів. Серед них:

- невідосконала система оцінок кінцевих результатів роботи інженерно-інспекторського складу органів ДПН;
- низький рівень виконання приписів органі ДПН по усуненню виявлених під час обстежень об'єктів протипожежних недоліків;
- недосконала, бюрократична система звітності;
- застарілість підходів щодо організації діяльності органів ДПН, форм і методів роботи інспектора, тощо;

Діагностика ситуації та прогноз її розвитку у майбутньому підтверджує необхідність запровадження управлінських впливів та прийняття відповідних рішень спрямованих на розробку та удосконалення нової методики оцінки діяльності органів ДПН, а також рекомендацій щодо підвищення ефективності роботи районного органу управління ГУ МНС.

ЗАСТОСУВАННЯ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ПРОКЛАДАННЯ МІНЕРАЛІЗОВАНИХ СМУГ У ЛІСІ ТА ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

М. З. Лаврівський, С. Є. Тур, ЛДУ БЖД

В світі з кожним наступним роком лісові пожежі набувають все більших катастрофічних наслідків. У 2010 році в Україні зафіксовано і ліквідовано 2928 лісових пожеж. В лісах Держкомлісгоспу виникло 2242 пожежі, вогнем пошкоджено близько 1199 га лісу, в тому числі верховими пожежами знищено 195 га. В лісах інших користувачів з початку року виникло 686 пожеж, пошкоджена площа лісів і прилеглих територій сягає 7642 га. [1].

В Україні залежно від виду лісової пожежі застосовуються наступні такі методи гасіння: засипання крайки пожежі по її периметру; прокладання на шляхах поширення вогню загороджувальних мінералізованих смуг і канав; відпалювання шляхом пуску зустрічної низової пожежі; гасіння крайки, що горить, водою та вогнегасячими речовинами по периметру пожежі; застосування вибухівки для ліквідації крайки горіння; застосування пожежної авіації; штучний виклик опадів з хмар. Але основними технічними засобами для боротьби з лісовими пожежами є пожежні автомобілі та пристосована техніка, а основними засобами гасіння є вода. Досить важливу роль відіграють пожежні автомобілі з пристроями для створення мінералізованих смуг. Тому, в Україні їх широко використовують при боротьбі з пожежами і для припинення її поширення. На сьогоднішній час прилади для створення мінералізованих смуг встановлюють здебільшого на техніку, яка має гусеничне шасі. Це здійснюється тому, що мінералізовані смуги прокладаються здебільшого по лісовій місцевості найрізноманітнішого ландшафту, а пожежна техніка на гусеничному шасі є більш пристосованішою для лісової місцевості ніж на колісному.

Для цього в нашій країні здебільшого використовують тракторні лісопожежні пристрої ТЛП-55, ТЛП-100, ТЛП-4, а мінералізовані смуги прокладають плугами ПКЛ-70, ПКЛ-70А, ПЛ-1, ПЛП-135, ПКЛН-500А, ПДП-1,2 та ін.

Одним з широко використовуваних є лісовий комбінований плуг ПКЛ-70 (рис. 1), його використовують для проведення протипожежних і мінералізованих смуг. Він обладнаний уніфікованою системою кронштейнів для навісної системи, що дозволяє використовуватися з тракторами – "Беларус МТЗ-80, МТЗ-82", ЛТЗ-60А, ЛТЗ-60АБ, ВТЗ-2048, ТЛТ-100А, ТДТ-55, ЛХТ-100А та ін., обладнаними навісною гідравлічною системою. Відвал пласту здійснюється на дві сторони. Маса плуга ПКЛ-70

становить 500 кг. Ширина захоплення однієї борозни становить 800 мм, глибина борозни – 150 мм.

Новим технічним рішенням в цьому напрямі є використання для гасіння лісових пожеж пожежної техніки з пристроями для створення мінералізованих смуг, попередньо встановивши прилади мінералізації ґрунту нанесення покриву речовин, що ускладнюють горіння[2,3,4].

Одним із таких пристроїв є – *пристрій для прокладання смуг УПП-1* (рис. 2). Цей пристрій призначений для прокладання опорних і загороджувальних смуг з ретардантів і антипіренів. Антипірени надають матеріалам вогнестійкості, а також перекривають доступ кисню до вкритих ними поверхонь при гасінні пожеж в наземних умовах.



Рисунок 1 – Плуг комбінований лісовий ПКЛ-70

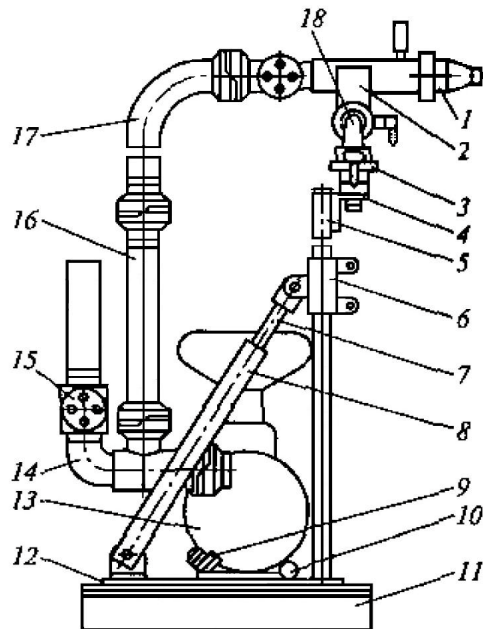


Рисунок 2 – Пристрій для прокладання смуг УПП-1

Він використовується разом з лісопожежним трактором ТЛП-55 (ТЛП-100), пожежним всюдиходом ВПЛ-149А, автоцистернами АЦ-30(66) - 146 і АЦЛ-3(66) - 147, бортовими автомобілями вантажопідйомністю 2-4 т, забезпеченими резервуарами для робочих розчинів. Швидкість прокладання смуг з ретардантів і антипіренів до 3 м/хв. Діапазон регулювання ширини смуг, що прокладаються - 0,15-4,2 м.

Пристрій складається з двох стволів-розпилювачів 1 з комплектом насадок, розподільника 14, напірного рукава 16, розгалуження 17, вузла зміни положення стволів-розпилювачів в горизонтальній і вертикальній площинах, площадки 12 з гніздом 10 для мотопомпи, елементів навішування на машину, що використовується та перехідників.

Стволи-розпилювачі призначені для подачі розчину ретарданту або антипірену безпосередньо на оброблюваний об'єкт. Комплект змінних насадок використовують для зміни витрати через стволи-розпилювачі. У комплект входять чотири насадки з діаметром отвору 1,7; 3,4; 4 і 9 мм і чотири насадки-розпилювачі з діаметром отвору 7; 11; 15 і 21 мм.

Розподільник підключають через рукав до напірного патрубку і регулюють злив надмірної кількості рідини, що подається насосом (для цього передбачений зливний патрубок з вентилям 15 і зливним рукавом).

Розчин подають до стволів-розпилювачів за допомогою напірного рукава 16 і розгалуження 17, що приєднується до стволів стандартними напівмуфтами. Розгалуження дає можливість приєднувати два стволи-розпилювачі[5].

Даний метод є ефективний при зупиненні розвитку лісових пожеж та її ліквідації. Ефективність даного методу полягає в тому, що прокладена мінералізована смуга обробляється хімічно-активними речовинами та виключає будь-яку можливість подальшого розповсюдження пожежі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Державний комітет лісового господарства України. – Офіційний веб-сайт. [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=59944&cat_id=32888.
2. Говоруха О. Виробничий поступ «ТЕХСНАБУ» / Олександр Говоруха // Щомісячний науково-виробничий журнал «Пожежна безпека». - 2010. - №2 (125). – С. 22-23.
3. Рекомендації щодо гасіння лісових та торф'яних пожеж. Результати роботи розглянуто науково-технічною радою УкрНДІПБ МНС України протокол від 26.10.06 № 11. – Офіційний веб-сайт. [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: http://firesafety.at.ua/_ld/0/27_recommendations.pdf.

4. Пожежна тактика / [П.П.Клюс, В.Г.Палюх, А.С.Пустовой та ін.]. – Харків: Основа, 1998. – 592 с.

5. Коломинова, М.В. Машины и механизмы для борьбы с лесными пожарами [Текст]: метод. указания / М.В. Коломинова. – Ухта: УГТУ, 2008. – 43 с.

УДК 614.838; 623.459.59

ШВИДКІСТЬ НАРОЩЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ НЕБЕЗПЕЧНОЇ РЕЧОВИНИ, ЯК КРИТЕРІЙ ВИЯВЛЕННЯ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ

А. Д. Левченко, О. М. Землянський, АПБ ім. Героїв Чорнобиля

Сучасні прилади використовують алгоритм аналізу критичної точки визначення надзвичайної ситуації і не враховують зовнішні фактори (рис.1.).

Корекцію точки небезпеки ($C_{кр}$) здійснюють в межах від $C_{кр.min}$ до $C_{кр.max}$ без врахування великої кількості діючих факторів. Показник ризику знаходиться у великому діапазоні критичних концентрацій:

при $C_{кр.min}$ – ризик вибуху зменшується, але залишається велика ймовірність подальшого збільшення концентрації небезпечних речовин.

при $C_{кр.max}$ – ризик вибуху збільшується і є можливість настання надзвичайної ситуації раніше досягнення $C_{П2}$.

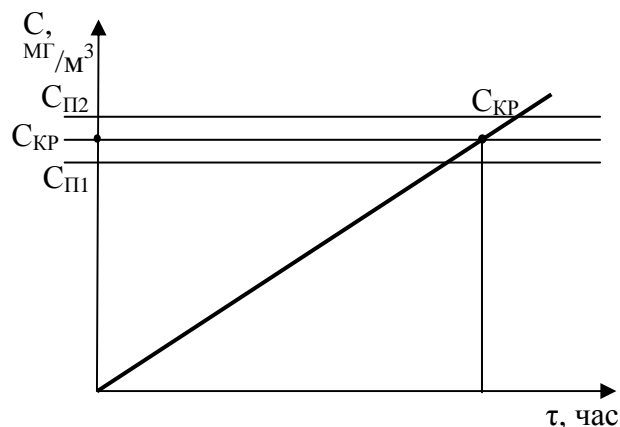


Рисунок 1 – Корекція точки небезпеки

Крім цього використовується метод недосконалий так, як він враховує тільки один фактор – сигнал критичної концентрації від датчиків приладів системи. При цьому не враховується значна кількість факторів (внутрішніх, зовнішніх), які в значній мірі впливають на розвиток надзвичайних подій.

При використанні приладів, як первинних датчиків в системі раннього виявлення небезпечних ситуацій недостатньо, як вже зазначалося,

визначають тільки поточну концентрацію в заданий момент та подають сигнали критичної ситуації (концентрації) в залежності від встановлених порогів (Π_1, Π_2, \dots). Тобто вони видають сигнал «Небезпеки» коли вже досягнуто небезпечні параметри, тому потрібно використати (врахувати) швидкість нарощення концентрації:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta C}{\Delta \tau}, \quad (1)$$

Розглянуту залежність швидкості зміни концентрації від часу, а це відповідно визначає час виникнення небезпечної концентрації, яка розраховується системою заздалегідь, представлено на рис.2.

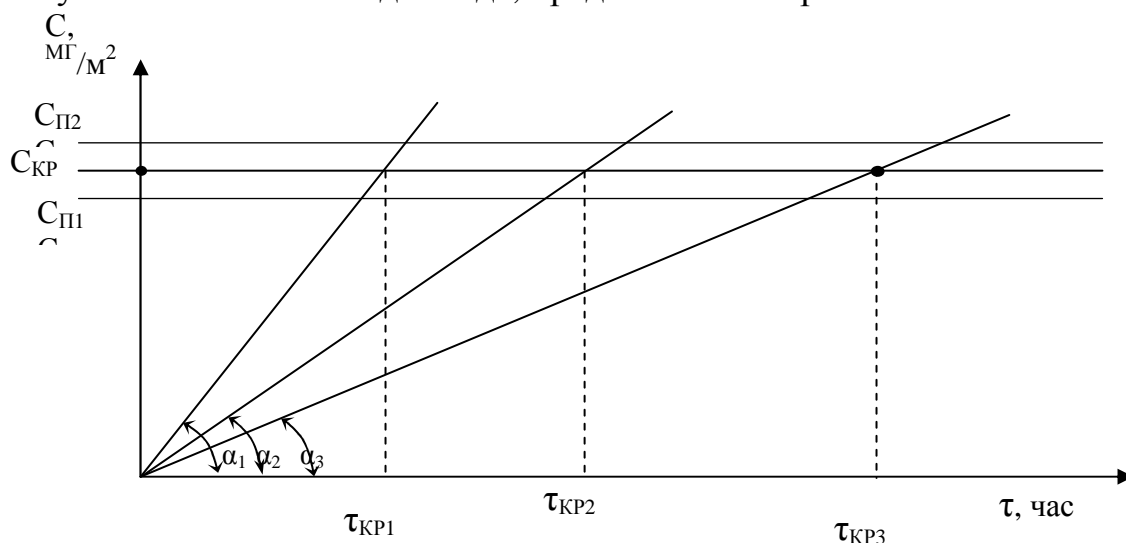


Рисунок 2 – Графічне зображення залежності швидкості нарощування концентрації від часу

При цьому визначатиметься коефіцієнт небезпеки (K_H), який залежатиме від зміни швидкості нарощення концентрації ($\operatorname{tg} \alpha$) та різниці між граничнодопустимим ($C_{КР}$) та останнім виміряним (C_n) значеннями концентрації небезпечної речовини. Тоді вирішення поставленої задачі буде ідентифікація функції:

$$K_H = f(C_n, C_{КР}, \operatorname{tg} \alpha_1, \operatorname{tg} \alpha_2, \dots, \operatorname{tg} \alpha_n), \quad (2)$$

де n – кількість значень вимірів.

Врахування швидкості нарощення концентрації дасть змогу виявити надзвичайні ситуації на самих ранніх стадіях і тим самим дозволить раніше вжити заходів по їх подоланню. Крім того, побудова таких систем можлива за допомогою вже існуючих приладів визначення концентрації небезпечних речовин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Современные датчики. Справочник. Дж.Фрайден. Перевод с английского Ю.А. Заболотный. Техносфера. Москва 2005.

2. Науково-технічна інформація НВП «Оріон» по приладу «Дозор»
3. Раннее обнаружение пожара. Полупроводниковые газовые сенсоры. В.Антоненко, А. Васильев, И. Олихов. Электротехника №4 2001г.
4. Комплексна система раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення. Підприємство «Интерпром» 8.0530.000.
5. Человеко-машинные системы автоматизации. В.И. Архангельский, И.М. Богаенко, Г.Г. Грабовский, М.А. Рюмшин. Киев «КІА» 2000г.

УДК 621.3

ВЫБОР СКОРОСТИ ТЕЧЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ УСТАНОВОК ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

А. Н. Литвяк, НУГЗУ

При проведении гидравлических расчетов автоматических установок газового пожаротушения (АУГП), параметры газовых распределительных сетей (РС) выбирают согласно рекомендаций нормативных документов [1]. Однако приводимые рекомендации не раскрывают физический смысл и характер течения газа в магистралях.

Составлена математическая модель течения газа в трубопроводах распределительной сети с учетом сжимаемости газа. [2,3].

Результаты выполненных исследований показані на рис.1.

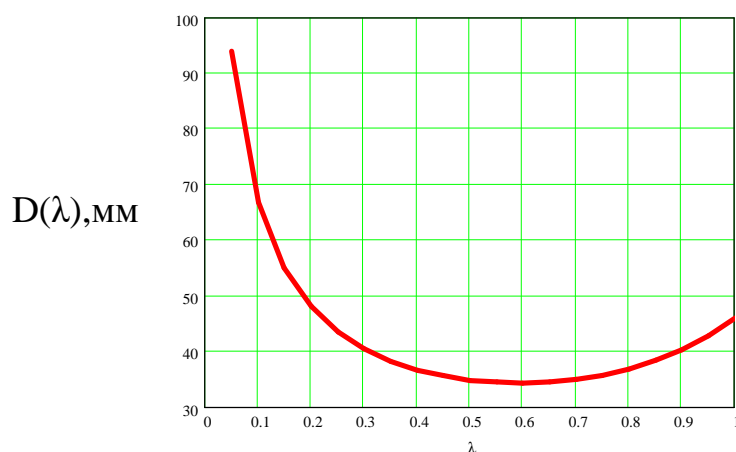


Рисунок 1 – Зависимость потребного диаметра трубопровода $D(\lambda)$ от приведенной скорости газопотока λ

Выводы. При течении газа в трубопроводе с трением, явления сжимаемости могут проявляться на скоростях существенно ниже критических. Видно, что график $D(\lambda)$ имеет явно выраженный оптимум в области $\lambda = 0,6$. При больших скоростях течения газа увеличиваются потери

полного давления, что приводит к необходимости увеличения площади проходного сечения трубопровода.

ЛИТЕРАТУРА

1ДБН В.2.5–13–98* Пожарная автоматика зданий и сооружений/ Госстрой Украины.– Киев: 2007.– 80 с.

2. Абрамович Г.Н., Прикладная газовая динамика ч.1. М.: Наука, 1991 с.600.

3. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. М., 1987

УДК 614.84

ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ОПОВІЩЕННЯ ПРО ПОЖЕЖУ ТА МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Р. В. Лиходід, АПБ ім. Г. Чорнобиля

Своєчасне оповіщення людей про пожежу та організація їх евакуації є важливим фактором, який забезпечує пожежну безпеку будь-якого об'єкту.

У зв'язку з цим невід'ємною частиною систем безпеки більшості будинків в теперішній час стали системи оповіщення про пожежу та керування евакуацією людей (далі – СО).

Відповідно до вимог [1, 2] оповіщення людей про виникнення пожежі в будинку здійснюється головним чином подачею звукового сигналу, і лише в окремих випадках цей сигнал доповнюється світловим сигналом. Сценарій оповіщення людей про виникнення пожежі в будинку залежить від типу системи оповіщення.

Ефективною система оповіщення може вважатись лише тоді, коли у разі її спрацювання всі люди, які повинні знати про виникнення пожежі в будинку, будуть якнайшвидше оповіщені про неї, і коли послідовність оповіщення цих людей в будинку гарантує найменшу тривалість їх евакуації.

На даний час забезпечити ці умови дуже складно.

По-перше, через відсутність спеціальних розрахункових методик єдиним можливим способом визначення правильності розміщення звукових оповіщувачів для створення необхідного рівня звуку в приміщеннях будинку є проведення натурних випробувань СО.

По-друге, у випадках використання СО для організації поетапної евакуації людей, потрібно проводити розрахунок тривалості евакуації людей з будинку [2], одним із вихідних параметрів для проведення якого є кількість людей, яких потрібно евакуювати [3, 4]. Проведення розрахунку,

здійснюване для випадку перебування максимально допустимої кількості людей у будинку, що визначається відповідними будівельними нормами, може гарантувати своєчасне закінчення евакуації в будинку не в усіх випадках, а лише тоді, коли кількість людей, що евакуюються з і-ї зони оповіщення до j-го загального комунікаційного шляху не перевищує максимально допустимої кількості людей, що можуть евакуюватися з і-ї зони до j-го загального комунікаційного шляху.

Розв'язанням зазначених проблем може стати застосування СО, що дозволяють контролювати перебування людей у середині будинку та, поряд із використанням існуючих традиційних способів, дозволяють здійснювати індивідуальне оповіщення за допомогою мобільних телефонів [5].

Однією з важливих особливостей вказаних СО є те, що на вході в кожен зону оповіщення встановлюється пристрій, що дозволяє фіксувати перебування у вказаній зоні людей. Під час проходження людини з мобільним телефоном поряд із цим пристроєм інформація про її мобільний телефон автоматично передається на прилад керування СО. Модуль обробки інформації та передачі повідомлень, яким пропонується доповнити прилад керування СО, реєструє у вигляді списку кодів (телефонних номерів) такі події, як поява людини в зоні оповіщення (вхід) та залишення зони оповіщення людиною (вихід). Це дає змогу системі отримувати дані про кількість людей у кожній зоні оповіщення та в будинку, й відразу формувати список телефонних номерів, за якими у разі виникнення пожежі потрібно здійснювати оповіщення. Під час пожежі в будинку одночасно з оповіщенням людей традиційними способами модуль обробки інформації та передачі повідомлень надсилає відповідні повідомлення на мобільні телефони.

Запровадження СО, доповнених модулем обробки інформації та передачі повідомлень, суттєво знизить ризики травмування та загибелі людей під час пожеж та інших надзвичайних ситуацій, оскільки ймовірність ефективної роботи існуючих СО зросте на 16 %.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.1.1-7-2002* Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва [Текст]. – на заміну СНиП 2.01.02-85*; введ. 2003-05-01 – Київ: Державний комітет України з будівництва та архітектури; К.: Видавництво «Лібра», 2003. – 42 с.
2. НАПБ А.01.003-2009 «Правила улаштування та експлуатації систем оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей в будинках та спорудах»
3. ГОСТ 12.1.004-91* ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования [Текст] : утв. и введ. в действие постановлением Госстандарта СССР № 875от 14.06.91 г.

4. Предтеченский В.М. Проектирование зданий с учетом организации движения людских потоков [Текст] / В.М. Предтеченский, А.И. Милинский: Учеб. пособие для вузов. -2-е изд., доп. и перераб. - М., Стройиздат, 1979. – 375 с., ил.

5. Лиходід Р.В. Модель системи оповіщення та керування евакуацією людей під час пожежі в будинку. / Р.В. Лиходід, В.М. Рудницький // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Харків: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2010. – випуск 2 (24). – С. 153-156.

УДК 614.8

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ З ВИСОТНИХ БУДИНКІВ

Ю. В. Луценко, НУЦЗУ

На сучасному етапі розвитку будівельної індустрії особливу увагу привертають будинки підвищеної поверховості та висотні будівлі, які виконують роль багатofункціональних комплексів.

Логічно, що подібні споруди потребують особливих підходів в забезпеченні належного рівня безпеки, оснащенні найсучаснішими системами контролю та управління. На жаль темпи будівництва висотних будинків значно опережають вдосконалення відповідної нормативної бази на території нашої країни, що призводить до виникнення ряду проблем, які пов'язані з будівництвом та подальшою експлуатацією висоток, а особливо, з забезпеченням їх безпеки при пожежах.

Зараз в Україні особливість застосування технічних засобів евакуації (ТЗЕ) при пожежі полягає в тому, що вони не встановлені заздалегідь у будівлі, а доставляються до місця виникнення надзвичайної ситуації, як правило, підрозділами МНС і використовуються за допомогою фахівців-рятувальників; потребують певного часу для розгортання і підготовки до роботи; конструктивно виконані як підймальні механізми або на основі мотузкових спускових елементів індивідуального використання, що регулюються лише зусиллям людини. Ці особливості обумовлені дуже невеликою кількістю висотних будівель в Україні до цієї пори.

Щоб вирішити цю задачу необхідно з'ясувати ряд особливостей, що обумовлюють ефективність використання ТЗЕ та визначити критерії їх оцінювання.

Для початку зазначимо, що технічні засоби евакуації повинні відповідати такій вимозі: фактичний час евакуації людей за допомогою ТЗЕ повинний бути менше часу безпечного функціонування цих ТЗЕ

$$\tau_{ев} \leq \tau_{ф}, \quad (1)$$

де: $\tau_{ев}$ – час фактичної евакуації людей з будівлі в безпечне місце за допомогою ТЗЕ; $\tau_{ф}$ – час безпечного функціонування ТЗЕ.

Час фактичної евакуації це час, за який необхідно перемістити людей за допомогою ТЗЕ із небезпечної зони висотної будівлі у безпечне місце. Його можливо записати у вигляді функції:

$$\tau_{ев} = f(y_1, y_2, y_3, \dots, y_i), \quad (2)$$

де: $y_1, y_2, y_3, \dots, y_i$ – фактори, які впливають на тривалість евакуації людей.

Показники (y_i) характеризують всі дії людини (окремо взятої групи людей) від моменту отримання інформації про виникнення надзвичайної ситуації до переміщення в безпечну зону (ділянку) за допомогою ТЗЕ.

В даному напрямку слід розглядати фактори y_1 , як ті, що впливають час виявлення небезпеки, оцінки ситуації та прийняття конкретного рішення в несприятливих умовах, коли заблоковані основні шляхи евакуації, про використання ТЗЕ.

Інша група факторів (y_2) характеризує час, необхідний на залучення і підготовку певного рятувального пристрою: знаходження його людиною, ознайомлення з ним та приведення в робочий стан, повторне використання ТЗЕ.

Фактори групи (y_3) визначають час використання певного ТЗЕ: спуск людини чи окремої групи з висоти та переміщення в безпечне місце.

Час безпечного функціонування ТЗЕ це час, впродовж якого даний ТЗЕ залишається дієспроможним, а небезпечні фактори пожежі в зоні його дії не перевищують критичних значень. Цей показник залежатиме від кількох факторів, вплив яких можна записати у вигляді функції:

$$\tau_{ф} = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_i), \quad (3)$$

де: $x_1, x_2, x_3, \dots, x_i$ – фактори, які впливають на безпечну роботу рятувальних засобів в умовах надзвичайної ситуації.

Показники (x_i) відображують особливості зберігання міцносних та експлуатаційних характеристик будівлі при пожежі, які залежать від функціонування системи життєзабезпечення висотної будівлі: ступеня її вогнезахисту, наявності установок протипожежного захисту (пожежної сигналізації, внутрішнього водопостачання, автоматичного пожежогасіння, протидимного захисту), параметрів евакуаційних шляхів (геометричних розмірів, пропускної здатності, тощо). Також ці показники відображують зберігання міцносних та експлуатаційних характеристик ТЗЕ при впливі на нього небезпечних факторів пожежі.

До першої групи (x_1) слід віднести чинники, які характеризують безпосередній вплив на конструкції будівлі небезпечних факторів пожежі: середнє значення пожежного навантаження, характерні показники пожежі, межі вогнестійкості окремих конструкцій та поведінку будівлі в цілому в умовах високих температур.

В іншій групі (x_2) розглядаються показники, які стосуються безпосередньо характеристик рятувального засобу в умовах високих температур: межі вогнестійкості конструкції ТЗЕ, час його працездатності в умовах пожежі.

Потребують окремого розгляду показники (x_3), що характеризують безпосередній вплив небезпечних факторів пожежі на зону, де використовується ТЗЕ: підвищення температури більше критичної, задимленість, велика токсичність продуктів горіння, погодні та інші чинники, які обмежують використання ТЗЕ або роблять його марним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Хасанов И.Р. Пожарная безопасность высотных зданий // Строительная инженерия.– Март 2005.– № 3. <http://www.stroing.ru>.
2. Кашевник Б.Л. Проблемы спасения людей при чрезвычайных ситуациях в многоэтажных зданиях // Пожаровзрывобезопасность.– 2003.– Вып. 2. – С. 34-38.
3. Холщевников В.В. Проблемы оценки безопасности людей при пожаре в уникальных зданиях и сооружениях // Пожаровзрывобезопасность.– 2003.– № 4.
4. Николаек С.В. Безопасность и надежность высотных зданий – это комплекс высокопрофессиональных решений // Строительная наука Москвы, библиотека.– № 1.– 2004. <http://www.stroinauka.ru>.

УДК 614.842

ПІДВИЩЕННЯ ВОГНЕЗАХИСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОКРИТТІВ НА ОСНОВІ МОДИФІКОВАНИХ ЕПОКСИАМІННИХ КОМПОЗИЦІЙ

І. Г. Маладика к.т.н, А. І. Березовський, АПБ ім. Героїв Чорнобиля,
Р. А. Яковлева, ХДТУБА

Епоксидні матеріали характеризуються цілим рядом цінних властивостей: малою в'язкістю, можуть твердіти при кімнатній і низьких температурах (до 0°C та нижче) без виділення побічних продуктів. Тому вони є перспективними для використання їх як основи при розробці вогнезахисних спучуючих покриттів, тому що епоксидні матеріали

поєднують в собі високу вогнезахисну функцію та експлуатаційну надійність.

Більшість вогнезахисних лакофарбових матеріалів надають поверхні металу, що захищається, хороший зовнішній вигляд, роблячи його атмосферостійким. Поряд з тим, майже всі вони містять токсичні та легкозаймисті органічні розчинники і не забезпечують достатній рівень вогнезахисту. Одним із можливих шляхів вирішення цієї задачі є використання антипіренів та спучуючих домішок, які містять в своїй структурі фосфор і азот. Проте, вплив даних антипіренів та домішок на вогнезахисні та експлуатаційні властивості епоксидних композицій вивчено недостатньо.

Об'єктами дослідження були обрані матеріали, що випускаються промисловістю України. Основний компонент композицій - епоксидний олігомер марки ЕД-20. Структурування олігомер-олігомерних систем виконували в присутності стверджувача амінного типу моноціанетилдіетилентриамін.

З метою регулювання горючості і експлуатаційних властивостей епоксиполімерів використовували домішки. Ними були: карбамід, карбамідоформальдегідна смола, амофос.

Для досліджень пожежної небезпеки вогнезахисних покриттів, що спучуються, будуть використані методи: кисневий індекс, «вогнева труба», жаростійкість.

Визначення горючості досліджуваних епоксиполімерів були проведені за методом «вогнева труба», кисневий індекс та стійкість до дії розжареного стрижня.

Оцінку горючості наповнених епоксидних полімерів проводили по величині кисневого індексу [1] і стійкості до дії розжареного стрижня (жаростійкість), за допомогою якого була розрахована втрата маси.

Вивчення впливу наповнювачів на горючість епоксиполімерів дозволило визначити раціональні склади епоксидних композицій, які відносяться до групи негорючих матеріалів, мають кисневий індекс 32% та характеризуються найменшою втратою маси при дії розжарюваного стрижня.

Проведені дослідження на водостійкість вогнезахисних покриттів показали низький рівень водопоглинання.

З метою встановлення впливу вибраних антипіренів і домішок на процеси термоокиснювальної деструкції епоксидного покриття проведені термогравіметричні дослідження в динамічному режимі за допомогою дериватографа [2]. Із проведених нами досліджень видно, що амофос впливає на процеси гетерогенного окислення карбонізованого залишку і спрямовує цей процес у сторону сповільнення окиснюваних процесів і відповідно до зменшення тепловиділення.

Таким чином створюються всі умови для утворення спучуючого вогнезахисного покриття на основі епоксиполімерних зв'язуючих.

Отже, вивчено вплив амофосу, карбаміду та карбамідомормальдегідної смоли на горючість епоксидних полімерів. Встановлено, що при певному співвідношенні вище вказаних домішок можна одержати важкогорючі епоксидні покриття, які вспучуються, з кисневим індексом 32%, низьким водопоглинанням.

ЛІТЕРАТУРА

1. Огнестойкие материалы на основе эпоксидных смол. Обзорная информация. Сер.: эпоксидные смолы и материалы на их основе. – М.:НИИТЭХим.-1979.-27с.

2. Скляр М.Г., Шустиков В.И., Вирозуб И.В. Исследование кинетики термического разложения углей // Химия твердого топлива. – 1986.-№3. – с.2-32.

УДК 614. 84

МОДЕЛЮВАННЯ НАДІЙНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОПЕРАТОРА ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСЬКОЇ СЛУЖБИ МНС

М. В. Маляров, НУЦЗУ

Оперативно-диспетчерська служба (ОДС) МНС являє собою складну ергатичну систему, що включає обов'язкові технічну, програмну та особистісну (оператори ОДС) компоненти. Ефективність роботи служби залежить від надійності всіх трьох компонент. При цьому безпомилковість рішень та дій при виконанні функціональних обов'язків операторами являється головною визначальною умовою щодо забезпечення ефективної діяльності ОДС. Таким чином дослідження питань надійності функціонування людини-оператора ОДС є актуальною задачею.

Властивості надійності та роботоспроможності операторів в складних ергатичних системах вивчені в недостатньому обсязі, що зумовлено еволюційним розвитком таких систем та їх суттєвим ускладненням, особливо в останній час, коли стрімко впроваджуються новітні інформаційні технології. Крім того недостатнє вивчення властивостей людини-оператора в екстремальних ситуаціях зумовлено багатofакторністю та складністю процесів її діяльності, що потребує побудови більш адекватних аналітичних моделей.

Кожна з трьох зазначених компонент ОДС МНС, перед безпосереднім застосуванням за призначенням, обов'язково проходить початковий етап свого життєвого циклу: технічні засоби – етап доопрацювання та дослідної

експлуатації; програмні засоби - етап від лагодження та тестування; людина-оператор - етап адаптації до майбутньої професійної діяльності. Для оператора даний етап зводиться до навчання визначеній діяльності, адекватній поведінці, або до відпочинку для відновлення розумової та фізичної роботи спроможності, тренуванню і т. ін. Інакше – організм людини-оператора володіє більш широким спектром властивостей, загальною рисою яких є можливість навчання, адаптації його до визначеного виду діяльності. Тому і подання безпомилковості діяльності людини - оператора за допомогою аналітичних моделей може бути вельми різноманітним.

В роботі розглядається випадок, побудови аналітичної моделі для ситуації коли відновлення ресурсу роботоспроможності передує його витраті [1]. Така ситуація є характерною для більшості видів діяльності людини-оператора. В роботі запропонована аналітична модель оцінювання надійності людини-оператора, що є ймовірно близькою до моделі надійності технічних та програмних засобів [1]. Відмінність запропонованої моделі від існуючих є формулювання та опис імовірного ресурсу роботоспроможності людини-оператора у вигляді двох взаємопротилежних за напрямом дії складових. Перша – подається у вигляді ресурсу, що витрачається, а друга – як відновлюваний ресурс роботоспроможності людини оператора.

ЛІТЕРАТУРА

1. Визначення закону розподілу часу оцінки обстановки оперативно-диспетчерською службою МНС. / Шило С.Г., Маляров М.В., Борозенець І.О., // Збірник наукових праць. НУЦЗ України. Вип. 11. – Х.: УЦЗУ, 2010. С.216-221.

УДК 621.396.96

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ СИЛ ТА ЗАСОБІВ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

М. В. Маляров, В. В. Христич, НУЦЗУ

Однією з першочергових завдань при ліквідації надзвичайних ситуацій (НС) є контроль сил та засобів, які притягуються для ліквідації НС, а також збереження життя людей та роботоздібності техніки. Для рішення цих завдань пропонується система моніторингу сил та засобів побудована на базі навігаційної системи GPS та системи передачі даних GPRS стільникового зв'язку GSM.

Устаткування, яке використовується в системі моніторингу, поєднує в собі можливість позиціонування (одержання поточних географічних координат) за допомогою системи глобального позиціонування GPS (NAVSTAR та ГЛОНАСС) та передачу даних через GPRS канал стільникового оператора.

Система моніторингу сил та засобів, що пропонується, дозволяє відслідковувати місце розташування контрольованих об'єктів на електронній карті у режимі реального часу. Використання системи моніторингу дозволить:

- контролювати поточне місце розташування об'єктів в будь-якому місці в будь-який час доби в режимі реального часу;
- одержувати достовірну інформацію про місцезоположення та маршрут пересування контрольованих об'єктів за минулі періоди часу;
- припинити нецільове використання сил та засобів



Рисунок 1 – Структура системи моніторингу

Пропонована система може надавати наступні можливості:

- визначення місця розташування об'єкта за допомогою супутникової навігаційної системи GPS у різних режимах (по запиту, із заданим інтервалом в автоматичному режимі та ін);
- відображення об'єкта на докладній електронній карті місцевості;
- визначення параметрів руху об'єктів: швидкість, напрямок руху, час і тривалість зупинок;
- визначення стану об'єкта на підставі показань підключених датчиків (тривожна кнопка «SOS», датчик удару, датчик повітря, датчик об'єму та ін.)
- запис маршруту переміщення об'єктів й параметрів руху у пам'ять «чорного ящика» з можливістю вилученого зчитування даних;
- запис в електронну базу даних і відображення на карті історії переміщення об'єкта за звітній період, відображення маршруту руху, швидкості, зупинок, стану підключених датчиків;
- формування звітів про об'єкт за обраний період.

Перевагами використання даної системи є:

- використання GPRS — дозволяє оптимально управляти витратами на зв'язок, збираючи повну інформацію про транспортні засоби в режимі реального часу
- гнучке настроювання й інтеграція системи з урахуванням вимог керівника
- простота масштабування на велику кількість контрольованих об'єктів (від одиниць до декількох сотень)
- зручний, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс при використанні електронної карти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Яценков В.С. Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС. — М: Горячая линия-Телеком, 2005. — 272 с: ил.
2. Система GPS-мониторинга автотранспорта. [Електронний ресурс]—Режим доступу до статті.
http://www.gps.ua/sistemi_GPS_monitoring/

УДК 614.842, 681.5

КОМБІНОВАНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ З КОМПАУНДУЮЧИМИ ЗВ'ЯЗКАМИ, ЩО НАВЧАЮТЬСЯ

В. П. Мельник, АПБ ім. Героїв Чорнобиля

Найбільш перспективними, на сьогодні являються системи автоматичного управління, що навчаються, теорія яких активно розвивається як у нас в країні, так і за кордоном.

З розвитком новітніх технологій на основі логічних систем [2] збільшуються також фактори що можуть впливати на безпеку, які ми можемо поділити на такі групи:

1) неконтрольовані і некеровані параметри, які залежать від стану технологічної установки або системи. Позначимо сукупність цих параметрів (впливів) вектором $N(t) = \{v_1, \dots, v_k, \dots, v_n\}$;

2) контрольовані, але некеровані збурюючі впливи. Позначимо їх вектором $L(t) = \{\lambda_1, \dots, \lambda_i, \dots, \lambda_l\}$;

3) керуючі впливи. Позначимо їх вектором $M(t) = \{\mu_1, \dots, \mu_j, \dots, \mu_m\}$.

Задача оптимізації режиму управління полягає у відшуканні оптимального значення $M^{opt}(t)$ вектора $M(t)$ при зміні векторів $N(t)$ та $L(t)$.

Система керування, що навчається, відрізняється від звичайних систем екстремального пошуку наявністю блока пам'яті, в якому зберігається досвід попередньої роботи автомата. Це дозволяє зменшити пошукові втрати, бо при повторенні «знайомої» ситуації автомат може

діяти на основі інформації, записаної у блоці пам'яті, не вдаючись до пошуку [1]:

$$M^{OPT} = f_1(L), \quad (1)$$

або її узагальненого аналога:

$$M^{OPT} = f_2(T), \quad (2)$$

де: T — вектор, який становить собою деяку сукупність контрольованих вхідних, вихідних і внутрішніх координат, що однозначно визначають поточний стан об'єкта:

$$T = L + F + W, \quad (F + W) \sim N_1, \quad (3)$$

де: $N_1 \in N$ — вектор істотних (тобто таких, що сильно і швидко змінюються) неконтрольованих вхідних впливів; F і W — вектори вихідних і внутрішніх координат, пов'язаних взаємно однозначною залежністю (знак \sim) з N_1 .

Можна запропонувати кілька способів реалізації таких систем. Два можливих варіанти систем, які використовують зв'язки за збуреннями L , наведено на рис. 1.

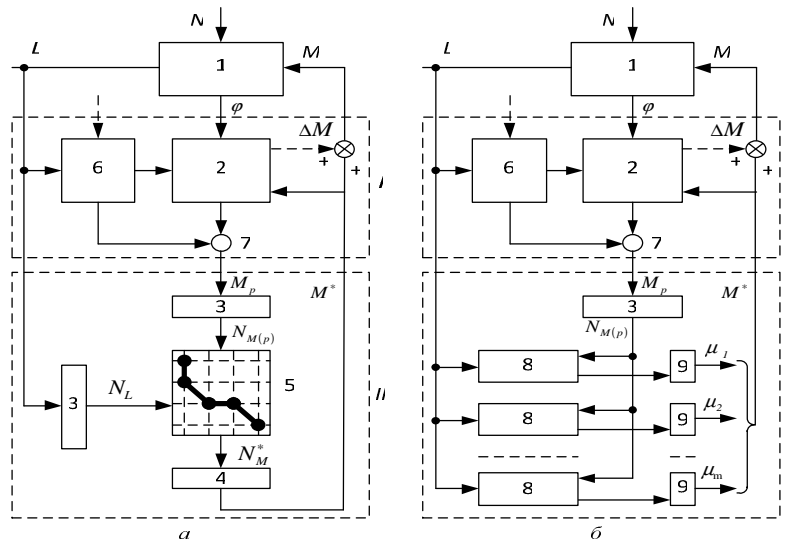


Рисунок 1 – Два варіанти комбінованих систем керування з компаундуючими зв'язками, що навчаються

На рис.1: a — система з матричною пам'яттю; b — система, яка використовує розпізнавання виробничих ситуацій; I — екстремальний (додатний) навчаючий зворотний зв'язок; II — компаундуючий зв'язок, що навчається; 1 — об'єкт; 2 — екстремальний регулятор; 3 — перетворювач

векторних величин L і M у скаляри N_L (номер стану) і N_M (номер реакції системи); 4 — зворотний перетворювач $N_M \rightarrow M$; 5 — матриця запам'ятовуючих пристроїв; 6 — логічний блок; 7 — ключ; 8 — розпізнаючий пристрій; 9 — перетворювачі дискретних величин в аналогові (Д/Н); M_p і M^* — рекомендоване екстремальним регулятором і записане у матриці 5 значення вектора M .

Перевага розглядуваних систем полягає в тому, що для них не має значення, можна розрахувати закон компаундуєчого зв'язку чи ні. Система сама знаходить цей закон і фіксує його у блоці пам'яті у вигляді характеристики виду (1) або (2).

При оперативному керуванні процесом людина недостатньо використовує цю інформацію, бо брак знань про об'єкт, обмежена швидкість реакції людини і брак часу позбавляють її такої можливості. У той же час введення такої інформації до системи оптимізації, що навчається, може виявитися корисним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ивахненко А. Г. Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем / А. Г. Ивахненко. – Киев : Наукова думка. 1981. – 296 с.
2. Тимченко А.А. Основы системного проектирования та системного аналізу складних об'єктів / Тимченко А.А. – К. : Либідь. 2004. – 288с. – (Основы системного підходу та системного аналізу об'єктів нової техніки: Навч. Посібник за ред. Ю.Г. Леги).

УДК 666.946-355.614

ЖАРОСТОЙКИЕ И ОГНЕУПОРНЫЕ ЦЕМЕНТЫ

О. В. Миргород, НУГЗУ

В настоящее время большое внимание уделяется созданию новых видов и составов огнеупорных и жаростойких цементов, обладающих высокой прочностью, огнеупорностью, возможностью эксплуатации в высокотемпературных режимах [1]. С этой точки зрения представляет интерес обзор некоторых разработок в данной области исследования.

Комплексное решение задач повышения долговечности различных материалов для строительства атомных установок и исследовательских реакторов, а также снижение трудозатрат на их возведение и ремонт, обеспечивается огнеупорными и жаростойкими цементами и бетонами на их основе, обладающими высокими термомеханическими свойствами [2].

В качестве цементов высшей огнеупорности применяются цирконийсодержащие цементы, которые предназначены для производства бетонов огнеупорностью свыше 2000 °С.

Отличительной особенностью цирконийсодержащих цементов является то, что клинкер этих цементов обжигается при повышенной температуре (от 1500 °С и выше), что связано с большими энергозатратами. В связи с тем, что к исходным сырьевым материалам предъявляются повышенные требования относительно содержания в них примесей, оказывающих неблагоприятное действие на качество синтезируемого клинкера, важное значение имеет более полное использование сырьевой базы Украины. Так как в качестве исходного цирконийсодержащего компонента применяется оксид циркония, получаемый из цирконового концентрата, подвергнутого обогащению, более рациональным было бы применение циркона, который недостаточно используется для получения огнеупорных материалов ввиду того, что содержит до 40 масс. % оксида кремния.

Авторами [3] были получены и исследованы новые высокоглиноземистые цементы: цемент, с высоким содержанием диоксида кальция, глиноземистый цемент с добавкой активного глинозема и цемент из высокоглиноземистых шлаков алюмотермического производства феррохрома и ферротитана.

По внешнему виду обычный глиноземистый цемент представляет собой тонкий порошок, цвет которого от светло-серого до темно-коричневого зависит от состава сырья и способа изготовления. Глиноземистый цемент, который получается спеканием, имеет белый цвет, а плавлением - светло-серый. Плотность цемента находится в пределах 2800-3200 кг/м³.

Наиболее важным свойством глиноземистого цемента является его способность быстро твердеть при затворении водой. Прочность цементного камня зависит от минералогического и гранулометрического состава.

Остаточная прочность, огнеупорность, деформация под нагрузкой при высоких температурах, термостойкость зависят от химико-минералогического состава цемента и вида заполнителя. Обычно применяют заполнители: шамот, бой огнеупорного высокоглиноземистого кирпича, электрокорунда. Огнеупорность бетонов на основе цементов, составляет 1740-1770 °С.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тропинов А., Тропинова И. Вечный очаг. Жаростойкие бетоны. // Украинский промышленный журнал. – К.: Такі справи, 2002. – С. 40-42.

2. Караулов А.Г., Илюха Н.Г. Бетонные массы на основе диоксида циркония на алюмоцирконобариевом цементе. // Огнеупоры. – № 3. – М., 2000. – С. 2-3.

3. Миргород О.В., Шабанова Г.Н., Цапко Н.С., Тараненкова В.В., Рыщенко Т.Д. Разработка огнеупорных бетонов на основе барийсодержащего глиноземистого цемента. // ВАТ “УкрНДІВ ім. А.С. Бережного”: Зб. наук. праць. – Харків: Каравела, 2006. – № 106. – С. 78-82.

УДК 614.8

АЛГОРИТМ ВЫБОРА «ДИКТУЮЩЕГО» ОРОСИТЕЛЯ В КОЛЬЦЕВЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ УСТАНОВОК ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

М. Н. Мурин, НУГЗУ

Гидравлический расчет автоматической установки водяного (пенного) пожаротушения с кольцевой схемой подачи огнетушащего вещества (ОВ) необходимо начинать с определения «диктующего» оросителя (ДО), который находится в «наихудших условиях» с точки зрения обеспечения допустимых значений напора и интенсивности подачи ОВ. Для расчетных схем, в которых ветви распределительной сети одинаковы, «диктующим» является ороситель, как правило, равно удаленный от точки ввода питающего трубопровода.

Если ветви, которые присоединены к кольцевому трубопроводу распределительной сети (рис. 1) имеют различную топологию, то выбор ДО, а соответственно и «диктующей» ветви, нельзя определить по геометрическим параметрам распределительной сети в явном виде и решение, предложенное в [1], необходимо выполнять методом последовательно-одиночных приближений. Предлагается метод аналитического определения выбора ДО.

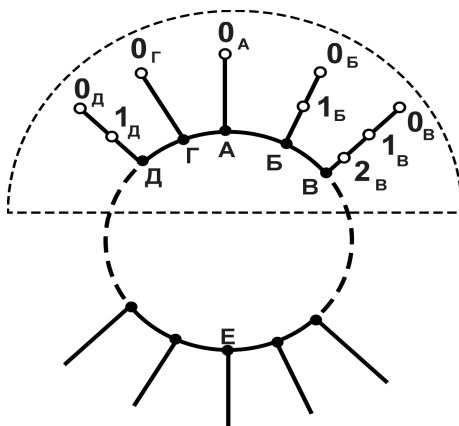


Рисунок 1 – Пример кольцевой распределительной сети

На настоящий момент вопросы проектирования, и расчета установок пожаротушения, сформулированы в [2, 3]. Там же приведены и рекомендуемые методики расчета. Методика определения параметров ветви с несимметричной топологией рассмотрены [4].

Количество оросителей в одной ветви может варьироваться в диапазоне от 1 до 6 в зависимости от диаметра оросителя.

В задаче рассматривается распределительная сеть (рис.1). Для определения ДО необходимо выделить расчетную площадь пожаротушения в соответствии с группой помещения (рекомендации [1]).

Для каждой группы помещений существуют нормы интенсивности подачи ОВ, а для фиксированных диаметров оросителей задается диапазон напора H от минимального до максимального значения. Поэтому, на ДО необходимо выполнение одного из двух условий:

- первое:

$$H_{\text{ДО}} = \left(\frac{Q_{\text{min}}}{k} \right)^2, \quad (1)$$

где: $H_{\text{min}} \leq H_{\text{ДО}} \leq H_{\text{max}}$;

- второе

$$Q_{\text{ДО}} = k \sqrt{H_{\text{min}}}, \quad (2)$$

где: $Q_{\text{ДО}} \geq Q_{\text{min}}$; k - коэффициент расхода оросителя.

В пределах одного защищаемого помещения необходимо устанавливать оросители одного типоразмера (требование [1]).

Для рассматриваемого схемного решения (рис. 1) с известными геометрическими размерами равно удаленным от точки ввода E есть ороситель с индексом O_A . В зависимости от выбранного условия определяются параметры в точке присоединения ветви в точке A . При этом, напор H_A в окрестности точки A справа и слева будет одинаков, а расход может варьироваться справа и слева таким образом, что:

$$Q_A = Q_{A-B} + Q_{A-\Gamma} = L \cdot Q_A + (1-L) \cdot Q_A, \quad (3)$$

где: L – коэффициент распределения потока жидкости, который меняется в диапазоне от 0 до 1.

Напор в точке B определяется как:

$$H_B = H_A + \frac{l_{A-B} \cdot (L \cdot Q_{A-B})^2}{k_{l_{A-B}}}. \quad (4)$$

Так как необходимо определить минимальные значения параметров на оросителе O_B , то это достигается при условии $L=0$. Тогда, исходя из (4), получаем:

$$H_B = H_A. \quad (5)$$

Воспользовавшись методикой определения параметров ветви, изложенной в [4], Q_{0_B} определяется как:

$$Q_{0_B} = \sqrt{\frac{H_B}{M_{1_B}^2 + \frac{k^2}{k_{1_{1_B-B}}} \cdot l_{1_B-B} \cdot (1 + M_{1_B})^2}}. \quad (6)$$

Если выполняются условия:

$$H_{\min} \leq H_{0_B} \leq H_{\max} \quad \text{и} \quad Q_{0_B} \geq Q_{0_A}, \quad (7)$$

то ороситель с индексом O_A является «диктующим» по отношению к оросителю с индексом O_B и аналогичный расчет проводится для ветви Г. При этом, минимальное значение на оросителе с индексом O_G достигается при значении коэффициента распределения потока жидкости $L=1$.

Если условия (7) не выполняются, то ороситель с индексом O_B будет «диктующим» по отношению оросителя с индексом O_A и тогда необходимо провести аналогичные расчеты с права от точки Б.

Расчет считается законченным, когда условие (7) выполняется с обеих сторон проверяемого оросителя.

Из вышеизложенного материала можно сформулировать определение:

«Диктующим» называется такой ороситель распределительной сети установок водяного пожаротушения для которого значения напора и расхода будут наименьшими во всей сети и для которого будут выполняться условия ограничения (1,2).

ЛИТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.5–13–98* Пожарная автоматика зданий и сооружений/ Госстрой Украины.– Киев: 2007.– 80 с.
2. Китайцева Е.Х., Гидравлический расчет стальных и полиэтиленовых газопроводов. – М.: «Полимергаз», 2000.– 120 с.
3. Л.М. Мешман, С.Т. Цариченко, В.А. Былинкин, В.В. Алешин, Р.Ю. Губин; Под общ. ред. Н.П. Копылова. Проектирование водяных и

пенных автоматических установок пожаротушения. – М.: ВНИИПО МЧС РФ, 2002. – 413.

4. Мурин М.М. Определение параметров распределительной сети установок водяного пожаротушения при их несимметричной топологии // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: УГЗУ, 2008. – Вып. 24. – С.116-119.

УДК 614.8

МОНІТОРИНГ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ДИНАМІКИ ЛАНДШАФТНОЇ ЛІСОВОЇ ПОЖЕЖІ

А. А. Назаренко, ГУ МНС України в АР Крим
Ю. М. Сенчихін, НУЦЗУ

За минулий час накопичений величезний досвід моніторингу й гасіння лісових пожеж. За 75 років роботи неодноразово піднімалося питання про позитивні й негативні сторони авіаційного моніторингу в порівнянні з космічним. У середині 80-х років ХХ століття це питання вважалося практично вирішеним на користь авіаційного моніторингу, вирішувалися лише завдання підвищення ефективності роботи.

Сучасний космічний моніторинг характеризується мінімальною площею виявлення пожежі в 20-30 га, причому із затримкою не менш 4 годин за часом [1]. Для оперативної роботи з виявлення загорянь ця інформація не має великої цінності, оскільки на практиці для ефективної боротьби із природними пожежами бажана площа виявлення - менш 1 га, а площа пожежі на момент початку гасіння - не більше 5 га. Інформація, отримана за результатами супутникової зйомки, важлива для моніторингу великих пожеж і оцінки їхніх наслідків.

Можна з великою часткою впевненості спрогнозувати, що краще підтримувати й розвивати існуючу систему охорони лісів від пожеж, в основі якої лежить принцип: своєчасне (чим раніше) виявлення - невеликі витрати на гасіння [2].

Використовуючи дані моніторингу й аналіз раніше погашених пожеж розглянемо динаміку лісової пожежі.

Динаміка лісової пожежі представлена залежністю сумарної площі, пройденої пожежею, від часу. У даній тимчасовій залежності можна виділити кілька етапів (виділення даних етапів чітко простежується з аналізу лісових пожеж за останні десять років).

Початкова стадія поширення пожежі. Пожежа займає невелику, щодо кінцевої, площу, швидкість наростання площі як правило, невисока (залежно від пожежі, менш 200 га). Пожежа локалізована на конкретній території, периметр невеликий, що й обумовлює слабку динаміку пожежі.

На цьому етапі пожежу найбільше легко загасити, зменшуючи, тим самим, загальний час боротьби з вогнем. З іншого боку, при наявності інших великих пожеж, сили й засоби, що застосовуються явно недостатні, що приводить до наступних збільшень витрат на гасіння.

Різке наростання площі, катастрофічний режим. Швидкість проходження території (лісової підстилки) різко зростає за рахунок швидкого розширення периметра охопленої вогнем території. Залежність сумарної пройденої площі від часу описується ступеневою функцією другого й більше високих порядків (втім, в окремих випадках ця залежність лінійна), що приводить до збільшення площі в 6-10 разів за 1-3 доби. У цей період дії команд пожежогасіння, з одного боку, найменш ефективні, а з іншого боку - найбільш затребувані й регламентовані (з метою захисту економічно важливих об'єктів). Основні витрати сил і засобів (і відповідні рішення про їхнє залучення) доводяться саме на цей період.

Ослаблення пожежі, лінійне зростання пройденої площі з порівняно невеликим кутом нахилу. На цьому етапі частка поверхні (лісової підстилки) придатної для горіння, починає зменшуватися. Відповідно, знижується швидкість залучення нових територій у пожежу - пожежа досягає найбільшого поширення й вичерпує «ресурс» для продовження процесу горіння. На цьому етапі діяльність по локалізації пожежі й боротьбі з вогнем стає більше ефективною, кількість необхідних сил і засобів знижується. Слід відзначити, що настання даного етапу часто викликається збільшенням числа опадів, хоча це й не є правилом.

Стабілізація площі пожежі, локалізація й ліквідація. Сумарна пройдена пожежею площа перестає змінюватися, що викликано досягненням пожежею межі доступної для горіння поверхні, а також діями пожежних команд.

Таким чином, найбільш важливим для боротьби з пожежею є перший етап (для Кримських пожеж - до 100-200 га). Саме у цей момент є можливість уникнути великих подальших витрат, пов'язаних з виходом пожежі на катастрофічний режим.

При переході до другого етапу динаміка поширення пожежі практично не залежить від дій пожежних розрахунків, і в умовах великих територій пожежа стає некерованою. Єдина можливість боротьби в даному випадку пов'язана із створенням смуг, що захищають (негорючих), на чималій відстані від фронту пожежі.

На третьому етапі локалізація й ліквідація пожежі спрощується, але дії пожежних розрахунків вже мало впливають на сумарний збиток від пожежі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Абрамов Ю.А., Тютюник В.В., Шевченко Р.І. Аерокосмічний моніторинг. – Харків: АЦЗ України, 2006. – 172 с.

2. Сенчихин Ю.Н., Лазаренко А.А., Гузенко В.А. Дифференциация лесных угодий по виду горючего материала для разработки оперативных карт // Об'єднання теорії та практики – залог підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів: Матеріали науково-технічної конференції. – Харків: НУЦЗУ, 2009. – С. 177-180.

УДК 614.8

СПЕЦИФІКА НАГЛЯДОВО-ПРОФІЛАКТИЧНОЇ РОБОТИ НА ОБ'ЄКТАХ АЕС

В. В. Олійник, НУЦЗУ

Атомна електростанція представляє собою низку складних технологічних процесів пов'язаних з використанням великої кількості вибухопожежонебезпечних, радіоактивних, техногенно-небезпечних речовин та матеріалів.

Будинки та споруди побудовані зі складним об'ємно-планувальним рішенням та розташовані на великій площі.

Наглядово-профілактична робота здійснюється цілодобово силами інженерно-інспекторського складу та черговим караулом.

Для якісного проведення профілактичної роботи та удосконалення знань технологічного процесу, потенційно небезпечних ділянок, техніки безпеки при проведенні наглядово-профілактичної роботи пов'язаної з переміщеннями де обертаються радіоактивні, вибухопожежонебезпечні та отруйні речовини з особовим складом частині щоквартально проводяться заняття в учбово-тренувальному центрі.

В обов'язки інспектора який виконує наглядово-профілактичну діяльність входить контроль за безпечною експлуатацією технологічних устаткувань, приміщень пов'язаних з системами безпеки ядерних енергоблоків, такі як: машинні зали, кабельні напівповерхи, блочні щити управління, системи управління захистом, кабельні тунелі, дизель генераторні станції, гідролізні, парк ресиверів, масло-мазутне господарство, всі ці приміщення та устаткування яке розташоване в цих спорудах таким, або іншим чином пов'язані з безпечною експлуатацією ядерних установок . Контроль за цими приміщеннями та їх огляд щоденно обов'язковий.

Крім цього кожний інспектор в місяць проводить біля 10-13 контрольних, оперативних, та цільових перевірок цехів та ділянок, технологічних устаткувань, а в період планово-попереджувальних ремонтів енергоблоків, які проходять близько 9-ти місяців на рік, до контролю додається не менш як 45 пожежовибухонебезпечних та вогневих робіт які проводяться цілодобово.

Крім цих заходів, на протязі року майже щоденно проводяться регламентні роботи та іспити систем пожежної автоматики, підпору повітря та протидимного захисту на яких присутність не менш, як двох інспекторів обов'язкове.

Робочого часу, для проведення всіх запланованих заходів по контролю за безпечною експлуатацією ядерних установок та проведення планових перевірок не вистачає.

Звідси постає питання удосконалення наглядово-профілактичної роботи.

Одним з рішень цієї проблеми, є збільшення штату інженерно-інспекторського складу, щоб зменшити обсяг роботи одного інспектора тим самим збільшити якість проведення наглядово-профілактичних заходів.

Але, виходячи з економічної ситуації яка існує в нашій країні та становленням штатної структури МНС збільшення кількості інженерно-інспекторського складу неможливе.

Виходячи з цієї ситуації одним з актуальних рішень на теперішній час пропонується, провести статистичні дослідження та розрахунки ймовірності виникнення надзвичайної ситуації в різних по призначенню приміщень та устаткувань з тією митою щоб скоротити маршрут руху інспектора, час задіяний ним на проведення запланованих заходів та націлити його на контроль за особливо небезпечними дільницями які суттєво впливають на безпеку, та найбільш якісне та детальне обстеження цих приміщень.

УДК 614.8

СУЧАСНІ СПОСОБИ ВОГНЕЗАХИСТУ ПОВІТРОВОДІВ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ І КОНДИЦІОНУВАННЯ

О. Л. Олійник, НУЦЗУ

Важливу роль в забезпеченні вогнезахисту об'єктів різного призначення має підвищення межі вогнестійкості повітроводів. Адже повітроводи систем вентиляції і кондиціонування у разі спалаху можуть стати одним з вірогідних шляхів розповсюдження вогню за межі приміщень, захищених протипожежними перешкодами. В цілях запобігання каскадному розвитку горіння були встановлені межі вогнестійкості для повітроводів і колекторів будь-якого призначення [1].

Метали, з яких звичайно виготовляють повітроводи, мають високу теплопровідність, тому їх вогнезахист полягає в створенні на їх поверхні теплоізолювальних екранів, які витримуватимуть дію вогню і високих температур.

Забезпечення необхідних меж вогнестійкості досягається різними способами: нанесенням мокрої штукатурки, обкладенням

теплоізоляційними плитами, обмазкою фосфатними покриттями, товщина яких залежить від необхідної межі вогнестійкості повітроводів. При цьому фактична межа вогнестійкості завжди повинна бути не менше необхідної межі вогнестійкості [2].

Найбільш сучасним і ефективним є метод обробки повітроводів вогнезахисними фарбами, що спучуються. Він вимагає найменших, в порівнянні з іншими методами, виробничих витрат і займає значно менше часу. Висока вогнезахисна ефективність покриттів, що спучуються, в поєднанні з можливістю використання механізованих способів їх нанесення на поверхню конструкцій обумовлюється зростаючими об'єми їх застосування. Вони наносяться тонким шаром на поверхню конструкцій і виконують в процесі їх експлуатації функції декоративно-обробних матеріалів. При виникненні пожежі під впливом високих температур такі покриття спучуються, багато разів збільшуючись в об'ємі з утворенням негорючого пористого шару, перешкоджаючого прогріванню конструкції, що захищається.

ЛІТЕРАТУРА

1. СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование.
2. М.М.Рубинов Современные огнезащитные материалы – надежная пожаробезопасность строительных объектов.// Пожарная безопасность в строительстве, 2008, - С

УДК 342.9

ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА НАКЛАДЕННЯ СТЯГНЕННЯ ЗА АДМІНІСТРАТИВНІ ПРАВОПОРУШЕННЯ

О. О. Островерх, Т. М. Ковалевська, Т. О. Луценко, НУЦЗУ

Фактичною підставою для настання адміністративної відповідальності є скоєне правопорушення, що тягне за собою адміністративне стягнення.

Види адміністративних стягнень закріплено в Кодексі України про адміністративні правопорушення (статті 23-32) [1]. До них законодавець відносить такі види: попередження; штраф; оплатне вилучення або конфіскація предмета, що став знаряддям учинення чи безпосереднім об'єктом адміністративного правопорушення; позбавлення спеціального права, наданого громадянину (права керування транспортними засобами, полювання); громадські роботи; виправні роботи; адміністративний арешт.

Загальні правила накладення стягнення за адміністративні правопорушення, закріплені в главі 4 КУпАП.

Це по-перше, виконання загальних правил під час застосування адміністративних стягнень виявляється в неухильному додержанні принципів верховенства права й законності. Стягнення за адміністративне правопорушення накладають у межах, установлених нормативним актом, який передбачає відповідальність за вчинене правопорушення, точно відповідно до КУпАП та інших актів про адміністративні правопорушення.

По-друге, стягнення накладають у точно визначених законом межах. Не допускається застосування стягнення нижче нижчої межі, передбаченої санкцією відповідної статті, а також перевищення його максимального розміру.

По-третє, під час накладення адміністративного стягнення слід додержуватися всіх інших вимог законодавства про адміністративні правопорушення. Маються на увазі вимоги щодо наявності складу проступку, відсутності обставин, що виключають адміністративну відповідальність, підвідомчості справ, строків давності, недопустимості застосування деяких видів стягнень до певних категорій громадян (військовослужбовців, працівників органів внутрішніх справ тощо).

З метою індивідуалізації відповідальності закон (ч. 2 ст. 33 КУпАП) вимагає від органу (посадової особи), уповноваженого розглядати справу, під час накладення стягнення враховувати характер вчиненого правопорушення, особу порушника, ступінь його вини, майновий стан, обставини, що пом'якшують і обтяжують відповідальність.

Про характер правопорушення свідчать його об'єкт, тобто суспільні відносини, на які посягає проступок (наприклад, державний або громадський порядок, права й свободи громадян тощо), а також ознаки, що характеризують об'єктивну сторону правопорушення (дія чи бездіяльність, характер і розмір заподіяної шкоди, час, місце, спосіб вчинення проступку тощо).

Деякі обставини, що свідчать про характер проступку, підвищують адміністративну відповідальність за його вчинення, тобто визнаються кваліфікуючими. Такими обставинами є, наприклад, повторне вчинення правопорушення. В деяких випадках тільки грубе порушення правил тягне за собою адміністративну відповідальність (ст. 108 КУпАП).

Особу порушника характеризують насамперед ознаки, властиві суб'єкту проступку (вік, стать, службове становище, соціальний стан, протиправна поведінка в минулому), а також поведінка в трудовому колективі й побуті, ставлення до сім'ї, колег по роботі, навчання тощо). Всі ці обставини повинні бути встановлені органом (посадовою особою), який розглядає справу, щоб мати повну уяву про особу порушника [2].

Ступінь вини правопорушника залежить від форми вчинення проступку, а також від мотиву й мети його вчинення. Зрозуміло, що умисне

вчинення проступку відрізняється від вчинення його з необережності. У першому випадку ступінь вини порушника вищий.

Майновий стан правопорушника також має бути враховано під час застосування окремих адміністративних стягнень: штрафу, конфіскації, позбавлення спеціального права, виправних робіт.

Обставини, що пом'якшують і обтяжують відповідальність за адміністративне правопорушення, визначено відповідно в статтях 34 і 35 КУпАП.

У разі заподіяння адміністративним правопорушенням майнової шкоди громадянину, підприємству, установі або організації під час накладення адміністративного стягнення одночасно може бути розв'язано питання про її відшкодування. Тим самим спрощено порядок стягнення очевидної і незначної шкоди.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс України про адміністративні правопорушення.
2. Адушкін Ю. Адміністративна відповідальність. К. Право, 2009.- с. 229.

УДК 519

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ПІДРОЗДІЛІВ МНС

О. О. Паніна, Л. В. Гусєва, НУЦЗУ

Комп'ютерна інформаційна система (ІС) представляє собою інтегрований продукт, який об'єднує систему управління базою даних (СУБД) - ядро та набір програмних засобів (ПЗ) оточення. Призначення ІС «Діагностик» – оцінка й атестація фахівців підрозділів МНС.

Функціонально повна реляційна інформаційна система (ІС) відноситься до класу «багатомірних» діагностичних систем, які містять в собі кілька методик, і дозволяє проводити діагностику як по одній з них, так і по декількох ("тестовій батареї"), а також зберігати всі дані психологічного портрету спеціаліста в реляційній базі даних. ІС дає користувачеві засоби підтримки основних етапів роботи з базою даних, забезпечує інтегроване зберігання та колективний доступ до даних, актуалізацію бази даних (БД) та видачу інформації по запитам, а також набір психологічних тестів.

ПЗ оточення розроблені на єдиних ідеологічних та технологічних принципах і забезпечує: генерування вихідних документів (звітів) по запитам до БД; обробку даних БД із прикладних програмних засобів; адміністрування БД; проведення професійно-психологічне обстеження з

використанням готових тестів; модифікування наявних методики виходячи зі специфіки контингенту, завдань діагностики й таке інше; створення й введення в систему необхідні для роботи тестів.

Архітектура комп'ютерна інформаційна система «Діагностик» представлена на рисунку 1:

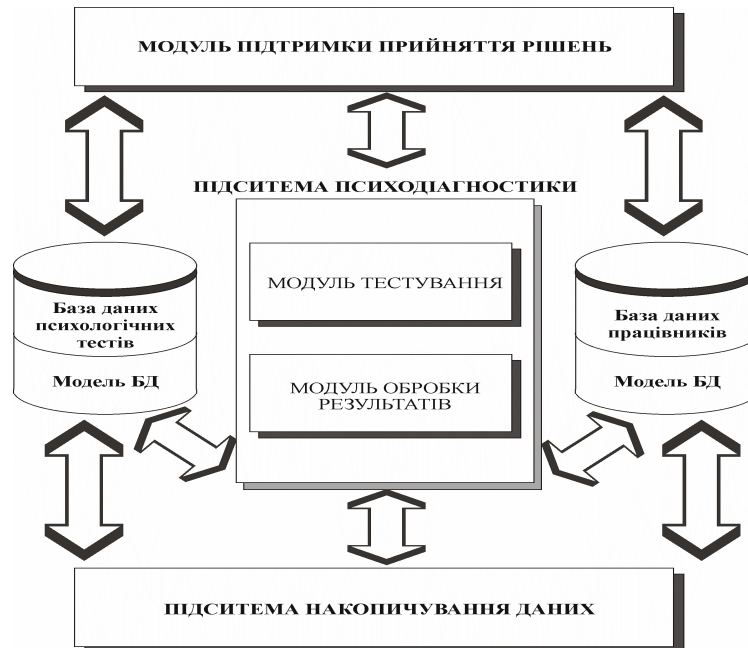


Рисунок 1 – Архітектура інформаційна система «Діагностик»

Для функціонування потребує Windows XP, MS SQL SERVER 2000/2005 та MS OFFICE XP. Дана система має всі достоїнства інших відомих програмних продуктів (наявність великого числа діагностичних методик; можливість корекції й адаптації тестів під конкретне завдання; можливість введення нових тестів і т.д.). Разом з тим, ДІАГНОСТИК має істотну перевагу –забезпечує єдине комп'ютерне середовище для роботи з персоналом МНС.

УДК 674.048

ВИПРОБУВАННЯ ВОГNETРИВКИХ РОЗЧИНІВ АНТИПІРЕНІВ В БУДІВЕЛЬНИХ СПОРУДАХ З ДЕРЕВИНИ

Б. М. Перетятко, К. В. Калов, ЛДУ БЖД

Для визначення експлуатаційної стійкості в різних умовах захисних властивостей антипіренів використовують кінцеві (результуючі) методи випробувань (так звані модельні полігонні випробування). Слід зауважити, що далі методи призначені для визначення здатності антипірена (при різних

витратах його) захищати деревину на задані терміни експлуатації в реальних природних умовах.

Хочеться зауважити, що випробування на полігоні вогнетривких розчинів в класичному вигляді, тобто при контакті взірців з джерелом вогню, є досить надійним методом випробувань. Адже порівняльна ефективність захисних засобів від вогню, отримана на основі такого методу, дозволяє максимально отримати наближені дані з метою дальшого встановлення норм їх витрат; хоча в цілому такі випробування є досить довготривалими. Великого значення набуває встановлення загальних закономірностей, завдяки яким можна отримати терміни самих випробувань та отримати висновки на основі відповідних розрахунків. Слід зазначити, що проведення досліджень на взірцях різних перерізів дозволяє отримати на взірцях з меншими перерізами результати за більш короткі терміни, а випробування на взірцях з більшими перерізами значно збільшують час дослідження, але вони значно підвищують надійність висновків. Таким чином, висновки, які були отримані на менших взірцях, можуть бути використаними тільки при порівнянні захисної здатності антипіренів, а для обґрунтування їх норм витрат можна використати лише тоді, коли розміри модельних (полігонних) випробувань взірців будуть відповідати будівельним деталям та виробам або спорудам. Дослідження вогнезахисних властивостей на брусках чи дрібних деталях, незважаючи на прискорення експерименту, завжди будуть занижувати захисну здатність антипіренів для тих випадків, коли на практиці сам антипірен буде широко використовуватися на більш великих перерізах.

Тому для найбільш повної оцінки властивостей препаратів потрібно використовувати багато різних як по типу, так і по призначенню лабораторних та помічених методів випробувань антипіренів. Зокрема, для первинних досліджень необхідні так звані відбірні експрес – методи оцінки, які дозволяють із найменшими затратами праці та часу дослідити велику кількість з'єднань. На наступній стадії дослідження вогнезахисної здатності використовуються функціональні методи (останні служать для виявлення тої чи іншої функції випробувальних препаратів). Сюди слід віднести такі характеристики: швидкість поширення полум'я на поверхні взірця, кількість тепла яке виділяється при горінні, кисневого індексу і т.п.

Зауважимо, що проведення випробувань різними методами необхідні ще тому, що результати випробувань, отримані при цьому, не завжди є ідентичними, тобто не в рівній степені диференціюють (визначають) рівні захисної здатності різних антипіренів при одному і тому ж починанні. Крім того, одні і ті ж препарати в різних країнах оцінюються по – різному. Наприклад, в країнах СНД вогнезахисну здатність препарату випробовують за ГОСТ 16363 – 76, а в США – за ASTM E 69-50. Тобто, взірці із заболоні сосни мають розміри 30x60x150 мм для випробувань для ГОСТ 16363-76 та 10x20x900 мм за ASTM E 69-50.

Проведений нами аналіз особливостей випробувань різними методами вказує на доцільність та необхідність розроблення єдиного та більш універсального методу, який би повністю або максимально віддзеркалював кількість факторів, що мають вплив на процес горіння.

При полігонних та інших природних випробуваннях вогнезахисних засобів на моделях, конструкціях (в натуральну величину) або, навіть, в будівлях завжди будуть виникати певні труднощі, але, тим не менше, тільки вони будуть давати інформацію про загальні закони вогнезахисту матеріалу і полегшувати прогнозування вогнезахисної здатності нових засобів. Слід зауважити, що випробування вогнезахисту дерев'яних конструкцій хоча здійснюється досить швидко, але не завжди проводяться і не в достатніх масштабах. Хоча, необхідно також визнати ефективність павільйонних випробувань вогнезахисних властивостей антипіренів на моделях, які імітують задані умови пожежі.

Зупинимося на найбільш поширених моделях випробувань на моделях.

“Метод випробування вогнезахисних властивостей на моделях” (ГОСТ-24617-81) полягає у визначенні втрати маси та тривалості горіння моделі “дошката труба” при спалюванні її на відкритій місцевості. Для цього використовують модель із деревини сосни, збитої із чотирьох дощок розміром 40x200x500 мм із прошарком 160x160 мм, які попередньо були просочені одним із антипіренних препаратів. Як джерело запалювання використовують так званий “імпульс”, що складається із 200 г стружки та 200 г уайт - спириту. Після підпалювання “імпульс” з допомогою секундоміру визначають тривалість опору моделі загоряння, а також тривалість горіння полум'ям, тлінням і горінням до моменту початку обвуглювання моделі. Зауважимо, що випробування кожного вогнезахисного препарату проводять не менше, ніж на трьох моделях, які мають однаково задане поглинання антипірена.

В залежності від задач випробувань можуть використовуватись дошки різних розмірів, а також характеру розпилювання й стану. Випробування стосовно нового вогнезахисного матеріалу слід вести на чисто заболонних дошках (які досить важко підбирати) або на дошках змішаного розпилювання, але з таким розрахунком, щоб всі вони мали однакове співвідношення та розташування ЛПЗ і ТПЗ.

Товщина дошок та розміри труб можна змінювати.

Зокрема, для попередніх випробувань, коли потрібно багато труб, можна виготовляти труби із відносно тонких та вузьких дошок (25x120 мм, 40-160мм).

В цьому випадку висота труби повинна бути рівно 30 і 40 см відповідно. Для заключних (кінцевих) випробувань розміри дошок та труб корисно збільшувати (наприклад, використовувати дошки 40x170 мм або 50-200 мм та довжиною 50 і 70 см відповідно). Як запал використовують

50...200 г витої дерев'яної стружки і таку ж кількість пального (уайт - спіриту).

Метод колодчастої криниці використовують для виявлення особливостей горіння товстих елементів, які просочені на невелику, порівняно з їх товщиною, глибину. Для таких моделей використовують круглі колоди, щільно зрублені, наприклад в "лапу". Розміри самих моделей і діаметр відрізків колод можуть бути різними, а для одного досліду або серії дослідів вони повинні мати однакові розміри. Запал виготовляється і встановлюється в модель так само, як і в методі "дощатої труби". При цій умові контрольна модель горить за 2...3 години і згоряє повністю. В зв'язку з тим, що відсоток незахищеної деревини в колодчатих моделях є значним, то в даному випадку випробування із зважуванням залишку є недоцільними їх слід проводити з врахуванням витрат води та тривалості гасіння, а також визначення глибини прогорання стін.

Метод моделі "дах - перекриття" використовується в лабораторних умовах і проводиться в двох напрямках, а саме: для випробування захищеності в умовах даху та для випробування стійкості перекриття проти прогорання. Модель складається із двох частин (перекриття і даху), в склад якої входять обв'язка, стропила та обрешітка. З метою запобігання попаданню палива на перекриття, воно кілька хвилин витримується поза моделю, а потім вкладається на паперову підкладку і вже після цього вводиться в модель.

Тому, врахувавши вище сказане, можна узагальнити та уточнити як вимоги таку методику випробування до деталей моделі або збірної моделі, а також сам хід проведення випробування, тобто методологію.

Серед них слід виділити такі:

1) взірці (моделі або деталі моделі) просочуються антипіренами і висушуються до вологості 16...22 % (по контролю) в залежності від типу захисного препарату та погоди;

2) для забезпечення певної та однакової в усіх моделях аерації в процесі горіння вони встановлюються на негорючі невисокі підставки, а зверху закриваються шиберами із бляхи (будівельної сталі) з метою рівномірного розподілення та направлення руху повітря і продуктів горіння;

3) для вимірювання динаміки температури горіння на окремих підставах (разом із моделями) встановлюються термомпари, що підключені до потенціометра;

4) моделі підпалюються одночасно і спалюють їх до кінця, при цьому, поетапно, температуру та особливості горіння і тільки після цього для отримання кінцевого результату випробування проводять зважування залишків обгорілої деревини після завершення самого процесу горіння;

5) особливу увагу при проведенні випробувань на моделях слід надавати тлінню, як прихованому і важкому для спостереження етапу (фазі) горіння;

б) у випадку, коли просочення антипіреном проходить не на всю глибину матеріалу, різниця в опорі горіння різних моделей, захищених попередньо антипіреном різної ефективності, згладжується із-за прогорання захисної оболонки і дальшого заступлення змішаного горіння захищеної та незахищеної деревини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Перетятко Б.М. Аналіз біовогнегасних препаратів для дерев'яних конструкцій і споруд. Науковий вісник : Збірник науково-технічних праць.- Львів: Укр. ДЛТУ, 2003. – С.278 – 286.

2. Горшин С.Н. Консервирование древесины. – М.: Лесная промышленность, 1977.-336с.

УДК 614.8

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ

О. А. Петухова, НУЦЗУ

В останній час проходить переозброєння підрозділів пожежної охорони, що викликає ряд проблем. Одна з них розрахунок фактичної кількості води для пожежогасіння. Картки та плани пожежогасіння розраховані за умов використання старої техніки із старими показниками, які не відповідають дійсності. Це призводить до того, що ліквідація пожежі відбувається не ефективно, а з цим збитки від пожежі зростають.

Для подолання цієї проблеми пропонується замінити існуючу таблицю опорів насадків стволів на нову, яка дозволить проводити більш точний розрахунок сил та засобів.

Слід відмітити значну роботу, проведenu науково-дослідницьким інститутом протипожежного захисту протягом 1938-1948 рр. в галузі виробництва експериментальних перевірок основних положень пожежної гідравліки, пов'язаних із питаннями подачі води на гасіння пожежі, а також в галузі відпрацювання та уточнення окремих нормативних положень протипожежного водопостачання. Великий внесок у цій сфері зробив В.Г. Лобачов. Саме він вперше отримав результати опору пожежних стволів, які враховуються при розрахунку необхідної витрати води на пожежогасіння. Саме цими даними ми користуємося і сьогодні. Але як бачимо ці параметри отримані більш ніж півсторіччя назад, тому вони є досить застарілими.

Нами пропонується використання приладу для визначення водовіддачі водопровідних мереж, який був розроблений на кафедрі

пожежної профілактики в населених пунктах Академії цивільного захисту України. Був проведений патентний пошук винаходів у цій галузі, який показав, що по даному напрямку за останній час роботи не проводились.

Метою дослідження, результати якого наводяться в даній статті, є підвищення ефективності гасіння пожежі. Для досягнення мети дослідження були вирішені наступні задачі: розрахований опір пожежних рукавів марки РС-50, РС-70, СРК-50; запропонована таблиця опру насадка стволів; проведена перевірка відтворюваності та адекватності дослідження.

Для вирішення цих задач був спланований двофакторний експеримент. В якості факторів використовуються такі параметри: висота підйому ствола та напір на насосі.

Перший фактор змінюємо від 1,35 м, що відповідає використанню пожежного ствола на висоті першого поверху, до 5,35 м, що відповідає використанню пожежного ствола на висоті другого поверху.

Другий фактор змінюємо від 2-3 атм до 7-8 атм, що відповідає можливостям пожежних насосів, які найчастіше використовуються при гасінні пожеж.

У якості виходу вимірявся час, за який заповнюється бак визначеного об'єму. За результатами експерименту були визначені опори насадків стволів. Порівняння отриманих даних з нормативними значеннями наведені в табл. 1.

Після проведення експерименту була виконана перевірка на адекватність та відтворюваність, отримані коефіцієнти регресії, які перевірені на значимість. Перевірка показала, що даний експеримент є адекватні і відтвореним, а значить отримані результати можна використовувати на практиці в пожежній справі.

Таблиця 1 – Порівняння результатів експерименту з нормативними даними

Тип ствола	Нормативний опір	Експериментальний опір
РС-50	2,89	Від 2,52 до 3,13
РС-70	0,634	Від 0,82 до 0,99
СРК-50	2,89	Від 2,67 до 3,16

За допомогою запропонованого приладу для визначення водовіддачі водопровідних мереж і відпрацьованої методики проведення експерименту можна виконати перевірку значень опорів будь-яких пожежних стволів, що дозволить більш ефективно використовувати воду при ліквідації пожежі і знизить збитки від пожеж.

ЭМОЦИОНАЛЬНАЯ НАСЫЩЕННОСТЬ ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМАХ КРИТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

А. А. Подорожняк, НТУ “ХПИ”

Совершенствование существующих и разработка принципиально новых высокоточных систем распознавания текста и речи является в настоящее время важной задачей в теории и практике совершенствования систем распознавания. Известно достаточно большое количество публикаций, посвященных данному вопросу, а так же разработано немало различных (и достаточно эффективных) технологий распознавания [1-4]. Наиболее популярными методами в решении подобного класса задач являются статистические методы распознавания использующие априорные знания о частоте применения знаков, звуков и образов в текстовой и вербальной информации, а также спектральные характеристики речи. Кроме того, достаточно часто употребляемыми являются так называемые лингвистические методы распознавания, основанные на заданном словаре и правилах обработки информации. Однако, наряду с очевидными достоинствами, лингвистические методы распознавания обладает рядом существенных недостатков.

В докладе предлагается использовать нейросетевые структуры для распознавания эмоциональных концептов в речевой и текстуальной информации, передаваемой по каналам передачи данных в подсистемах управления систем критического применения. Приводится структурная схема варианта программно-аппаратной реализации для поддержки принятия управленческих решений в системах критического применения.

Приводятся результаты моделирования работы предложенной нейросетевой структуры для распознавания эмоциональных концептов в речевой и текстуальной информации, функционирующей в системах критического применения. С использованием приведенного алгоритма синтеза и обучения была синтезирована искусственная нейронная сеть, которая при испытании её тестовыми шаблонами, а также эмоционально окрашенными информационными блоками не использовавшимися при обучении сети (полученными из тестового эмоционально окрашенного текстового блока применением неучтённой в наборе тренировочных шаблонов реконфигурации), выдавала такой вектор эмоциональных концептов, что экспертная оценка совпадала с полученной в 85% случаев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Любченко Н.Ю., Подорожняк А.А., Стадник В.В., Шамаева Ю.Ю. Розпізнавання емоційної насиченості вербальної інформації при підтримці

прийняття управлінських рішень в системах критичного застосування. // XVII міжнародна науково-практична конференція “Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров’я”. 20-22 травня 2009 року. – Х.: НТУ “ХП”. – 2009. – С. 457.

2. Подорожняк А.А., Шамаева Ю.Ю. Нейросетевой метод распознавания концептов эмоций. // Системы обработки информации. – Харьков: ХУ ПС. – вып. 6 (60). – 2009. – С. 95 – 99.

3. Haykin S. Neural networks: a comprehensive foundation. – New York: Macmillan College Publishing Company, 1994. – 691 p.

4. Г. Хакен, Дж. Португали. Синергетика, межуровневые нейронные сети и конгитивные карты // Синергетика и психология: Выпуск 3: Конгитивные процессы / Под ред. В.И. Аршинова, И.Н. Трофимовой, В.М. Шендяпина. – М.: Когнито-Центр, 2004.– С.129-154.

УДК 624.012

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДНАПРЯЖЕННОЙ РЕБРИСТОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ПЛИТЫ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ НА ОГНЕСТОЙКОСТЬ

С. В. Поздеев, О. В. Некора, А. В. Поздеев, АПБ им. Героев Чернобыля

Применение методов математического моделирования для исследования поведения элементов железобетонных конструкций во время пожара связано с большими трудностями вследствие неоднородности и нелинейности свойств железобетона. Для решения данных задач наиболее эффективным является метод конечных элементов (МКЭ).

Для моделирования принята преднапряженная плита, которая показана на рис. 1, при пожаре обогреваемая с одной стороны:

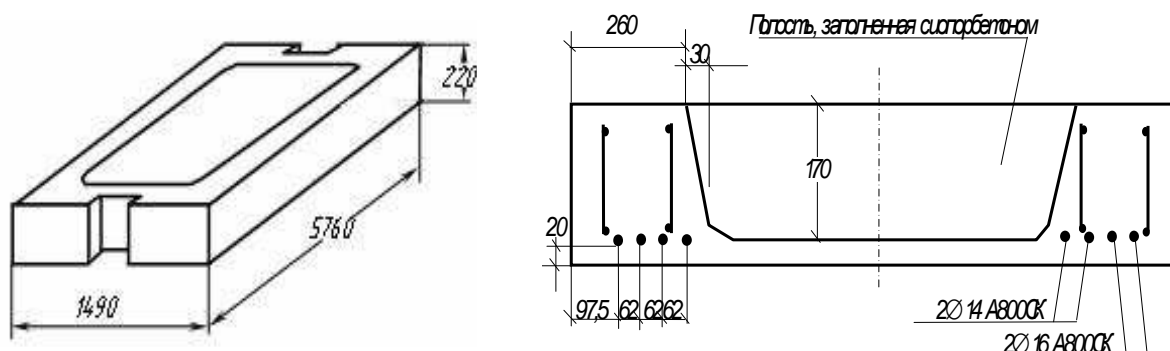


Рисунок 1 – Конструктивная схема преднапряженной железобетонной плиты

Для наиболее точного воспроизведения воздействий и граничных условий при испытаниях необходимо, чтобы были удовлетворены следующие требования к модели:

1. Преварительное напряжение осуществляется без вклада в жесткость плиты материала в ее полости.

2. После предварительного напряжения плиты должна быть приложена нормативная нагрузка и, затем, приложена температурная узловая нагрузка с учетом жесткости материала в полости плиты.

3. Плита является статически определимой, опирание необходимо осуществлять на опорную пластину, а на нее устанавливать соответствующую принятым граничным условиям опору во избежание появления преждевременных трещин в месте закрепления.

4. В месте опирания установить фрикционное контактное взаимодействие.

5. Для улучшения сходимости и убыстрения расчета рассмотреть $\frac{1}{4}$ часть плиты в пол-сечения и в пол-пролета.

Второй этап расчета осуществлялся в три стадии. На первой стадии воспроизводилась особенность моделирования технологического НДС при перераспределении напряжений после бетонирования и формирования предварительного напряжения в плите с учетом собственного веса плиты. При данном расчете жесткость и вес КЭ опорных поверхностей грузовых балок, сиопорбетона, цементной стяжки отключались опцией «рождение и смерть КЭ» при отсутствии внешних нагрузок. На второй стадии включались жесткости и вес отключенных ранее КЭ, прикладывалась действующая механическая нагрузка и рассчитывались параметры НДС. На третьем этапе прикладывались узловые температуры к узлам КЭ-модели, полученные путем интерполяции, для каждой минуты испытаний из результатов решения теплотехнической задачи. Для каждого момента времени рассчитываются параметры НДС. На рис. 2. показана конечно-элементная модель для решения прочностной задачи. Данная задача решалась при помощи МКЭ системы ANSYS Multifysics.



Рисунок 2 – Конечно-элементная модель железобетонной плиты для решения теплотехнической задачи

На рис. 3 показаны кривые максимального прогиба плиты, полученные в результате расчета для диаграмм деформирования построенных на базе математических моделей механических свойств бетона и арматурной стали Eurocode 2 EN 1992-1-2: 2004 [9]. Графики на рис. 3 показывают высокую эффективность применения уточненных методов расчета для моделирования поведения железобетонной плиты в условиях натуральных огневых испытаний. Огнестойкость плиты определялась путем построения касательных к графикам прогиба в месте их загиба при образовании пластического шарнира в плите. В табл. 4 показаны определенные пределы огнестойкости.

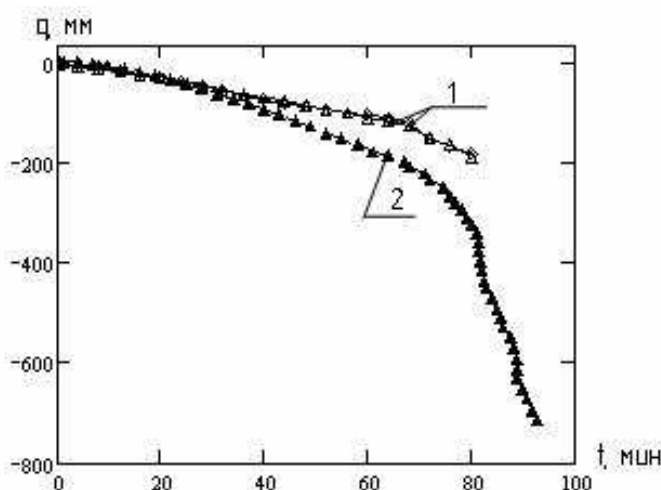


Рисунок 3 – Графики максимального прогиба предварительно напряженной ребристой железобетонной плиты при испытаниях на огнестойкость:

1 – плиты №1 и плиты №2 при натуральных огневых испытаниях; 2 – расчетные результаты, полученные на основе базовых математических моделей свойств бетона и арматурной стали Eurocode 2 EN 1992-1-2: 2004

Таким образом, можно сделать такие выводы:

1. В результате проведенных исследований был рассчитан предел огнестойкости предварительно напряженной ребристой железобетонной плиты при помощи уточненного метода на базе МКЭ.

2. Выделены наиболее эффективные математические модели поведения железобетона при высокотемпературном нагреве для уточненных методов определения огнестойкости несущих железобетонных конструкций.

3. Исследована адекватность результатов, полученных при расчете, показано, что при высокой их правдоподобности они являются недостаточно точными для окончательного определения предела огнестойкости железобетонных конструкций.

4. Показано, что для увеличения точности получаемых пределов огнестойкости необходимо уточнять базовые диаграммы деформирования бетона и арматуры при помощи дополнительных исследований.

ЛІТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по расчету огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций. МДС 21.2 -2000 [Введен в действие 2000-01-01] – М., 2000. – 49 с. – (Национальный стандарт РФ).
2. Мосалков И.Л. Огнестойкость строительных конструкций / Мосалков И.Л., Плюснина Г.Ф., Фролов А.Ю. – М.: ЗАО «СПЕЦТЕХНИКА», 2001. – 496 с.
3. Правила по обеспечению огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций. СТО 36554501-006-2006 – [Введен в действие 1996-01-01] – М., 2006. – 77 с. – (Национальный стандарт РФ).
4. Сахаров В.С., Кислоокый В.Н., Киричевский В.Р. и др. Метод конечных элементов в механике твердого тела. – К.: Вища школа, 1982 – 480 с.
5. СТО 36554501-006-2006 Правила по обеспечению огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций.
6. Фомин С.Л. Робота залізобетонних конструкцій при впливі кліматичного, технологічного і пожежного середовища: автореф. дис-ї на здоб. наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 21.06.02 «Пожежна безпека». / С.Л. Фомін. – Харків, 1997. – 38 с.
7. Anthony J. Wolanski. Flexural behavior of reinforced and prestressed concrete beams using finite element analysis. Milwaukee, Wisconsin. 2004. 87p.
8. ANSYS Release 10, Inc. Theory Reference.
9. EN 1992-1-2:2004 Eurocode 2: Design of concrete structures Part 1-2: General rules - Structural fire design, Brussels, 2004.
10. Lie T.T. A Procedure to Calculate Fire Resistance of Structural Members. International Seminar on Three Decades of Structural Fire Safety, 22/23, February 1983/pp.139-153.

УДК 614.8

ВИКОРИСТАННЯ ЗНАЧЕНЬ ЗАМІРІВ ОПОРУ ІЗОЛЯЦІЇ ДЛЯ НЕДЕСТРУКТИВНОГО ПІДХОДУ ДО ОЦІНКИ ЗАЛИШКОВОГО ТЕРМІНУ СЛУЖБИ КАБЕЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ

В. О. Пономарьов, О. М. Григоренко, НУЦЗУ

Протягом тривалої експлуатації кабельних виробів (КВ) під дією різноманітних факторів відбувається процес погіршення електрозахисних

властивостей ізоляції, що відображається терміном служби. Цей процес на практиці називають старінням ізоляції.

Для зниження впливів факторів старіння на експлуатаційні здатності ізоляції впроваджують різноманітні технічні рішення: технічний розрахунок номінальних струмових навантажень, підбір матеріалу ізоляції кабелю відносно до умов експлуатації, конструювання та накладання оболонки та захисних покривів, вибір захисної апаратури тощо.

Ефективні заходи щодо зниження впливу процесу старіння ізоляції кабельної продукції (КП) з ПВХ пластику обмежуються рекомендаціями та вимогами до зберігання, прокладки та експлуатації кабельних виробів. Однією з основних функцій організації безпеки експлуатації кабельних виробів – є контроль за станом експлуатації КП.

Для контролю за станом ізоляції проводяться різні діагностичні процедури [1-4]. Як правило, експлуатаційники на практиці використовують замір опору ізоляції, який, вважається, відображає стан ізоляції та, в залежності від часу вимірів, характеризує старіння ізоляції. Отримані значення опору ізоляції порівнюються з критичним значенням 0,5 МОм [1,2], після чого, в залежності від результату порівняння, кабельна лінія експлуатується до наступних періодичних діагностичних випробувань чи замінюється.

Основні принципи виявлення пошкоджень в кабельних лініях здійснюються за наступними напрямками [5]:

1. Профілактичні випробування ізоляції КП високою напругою постійного струму.
2. Пропалювання дефектної ізоляції (для зниження перехідного опору у місці пошкодження).
3. Вимірювання відстані від місця прикладання вимірювального пристрою до місця пошкодження чи визначення зони пошкодження.
4. Визначення безпосереднього місця пошкодження на трасі кабельної лінії.

Діагностичні процедури по контролю властивостей ізоляційних систем під час роботи чи при проведенні випробувань на старіння можна поділити на неdestructивні, з імовірністю destructії та destructивні. Якщо є можливість, то краще використовувати неdestructивні випробування, коли навантаження під час випробувань незначно впливають на старіння ізоляції.

Основою прогнозування терміну служби КП є екстраполяція результатів дослідних даних на припущені умови експлуатації. Дана екстраполяція буде коректною у тому випадку, коли відомі механізми старіння ізолюючого матеріалу чи коли є загальне розуміння процесів, що відбуваються при старінні.

Запропонована методика [6] дозволяє оцінити фактичний технічний стан ізоляції кабельної лінії, надати прогноз її стану на подальшу

експлуатацію, отримати прогноз терміну досягнення ізоляцією кабельного виробу критичного стану та визначити значення імовірності досягнення даного стану. Основною вимогою є наявність значень замірів опору ізоляції з помітною динамікою у часі.

Альтернативні неструктивні методи (такі як імпульсна рефлектометрія, використання тепловізора та інші) спрямовані на реєстрацію теплових проявів деструкції ізоляції КП. Але для реалізації даного методу потрібно використати достатньо коштовне обладнання, яке ще й до того не є зручним у відношенні транспортабельності.

ЛІТЕРАТУРА

1 Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. – Затверджено Наказом Міністерства палива та енергетики України від 25 липня 2006 року № 258. – 157 с.

2 ГКД 34.20.302-2002. Норми випробування електрообладнання. Введ. 01.09.02. – Київ: Міністерство палива та енергетики України, 2002. – 217 с.

3 ГОСТ 12179-76. Кабели и провода. Метод определения тангенса угла диэлектрических потерь. Введ. 01.01.78. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 3 с.

4 ГОСТ 28114-89. Кабели. Метод измерения частичных разрядов. Введ. 01.01.90. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 16 с.

5 Поликарпов В.В. Теоретические основы и методы выявления повреждений в силовых кабельных линиях: Автореф. дис... д-ра техн. наук: 05.281 / Новочеркасский политехн. ин-т. – Новочеркасск, 1975. - 76 с.

6 Пономарьов В.О., Кулаков О.В. Алгоритм оцінки експлуатаційного стану кабельних ліній, що експлуатуються тривалий час // Тези доповідей науково-технічної конференції "Наглядно-профілактична діяльність в МНС України". – Харків: АЦЗ України. – 04.2006. – с. 71 - 73.

УДК 614.8

ВИНИКНЕННЯ І РОЗВИТОК ПОЖЕЖІ В КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ ВІД СТРУМІВ КОРОТКОГО ЗАМИКАННЯ

Ю.М. Райз, НУЦЗУ

Коротким замиканням (КЗ) називається такий аварійний режим в електроустановках, при якому відбувається з'єднання різноманітних провідників, що знаходяться під напругою, через малий опір, не передбачений режимом роботи даної електроустановки [1].

Розрізняють наступні види КЗ: трифазне – три фази з'єднуються між собою; двофазне – дві фази з'єднуються між собою без контакту з землею; однофазне – одна фаза з'єднується з нейтраллю джерела струму; двофазне на землю – дві фази з'єднуються між собою через землю в системах з ізольованою нейтраллю.

Основна причина виникнення КЗ - порушення ізоляції провідників. У результаті КЗ відбувається миттєве нагрівання провідника та ізоляційних матеріалів до високих температур. Температура провідника, що нагрівається струмом КЗ, обчислюється за формулою [2]:

$$t_{\text{пр}} = t_{\text{п}} + \frac{I_{\text{КЗ}}^2 \cdot R \cdot \tau_{\text{КЗ}}}{C_{\text{пр}} \cdot m_{\text{пр}}}, \quad (1)$$

де: $t_{\text{пр}}$ – температура провідника, °С; $t_{\text{п}}$ – початкова температура провідника, °С; $I_{\text{КЗ}}$ – струм короткого замикання, А; R – опір провідника, Ом; $\tau_{\text{КЗ}}$ – час короткого замикання, с; $C_{\text{пр}}$ – теплоємність провідника, Дж · кг⁻¹ · К⁻¹; $m_{\text{пр}}$ – маса провідника, кг.

Можливість займання кабелю або проводу з ізоляцією залежить від значення кратності струму КЗ, тобто від значення відношення $I_{\text{КЗ}}$ до довгострокового припустимого струму кабелю або проводу. Якщо ця кратність більше 2,5, але менше 18 для кабелю та 21 для проводу, то, за правило, відбувається займання ПВХ ізоляції [2].

Профілактика виникнення КЗ проводиться за двома напрямками: недопущення виникнення КЗ та обмеження часу дії небезпечних струмів КЗ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пожежна безпека кабельної продукції: / І.К. Домніч, Р.І. Кравченко, О.В. Кулаков, І.О. Солодовніков, І.О. Марченко. – Х.: ХНАДУ, 2008.-216 с.

2. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования. Введ. 01.07.92. – М.: Из-во стандартов, 1992. – 78 с.

УДК 314.152

УДОСКОНАЛЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ МНС ШЛЯХОМ МОДЕЛЮВАННЯ

С. А. Рашкевич, НУЦЗУ

Удосконалити діяльність оперативно-рятувальних підрозділів по реагуванню на надзвичайні ситуації можна за допомогою моделювання деяких аспектів їхньої діяльності.

Математичне моделювання процесу виникнення одночасних викликів оперативно-рятувальних підрозділів у місті проводиться за допомогою показового закону розподілу.

Можливий стан оперативно-рятувальних підрозділів міста позначимо E_0, E_1, E_2, \dots нумерацію здійснимо за кількістю викликів, обслуговуванням яких зайняті підрозділи. Процес виникнення одночасних викликів має випадковий характер, і йому властиві ймовірнісні закономірності.

Ймовірність P_m того, що в довільний момент часу підрозділи знаходяться у стані E_m одночасного обслуговування m викликів, визначається за формулами:

$$\alpha = \frac{\lambda}{\mu}, \quad P_m = \frac{\alpha^m}{m!} e^{-\alpha}. \quad (1)$$

Розмірність одиниць вимірювання за часом повинна бути погоджена.

З метою послідовних визначень імовірності $P_0, P_1, P_2, \dots, P_n$ використовують рекурентні формули:

$$\begin{cases} P_0 = e^{-\alpha} \\ P_m = \frac{\alpha}{m} P_{m-1} \quad (m = 1, 2, 3, \dots) \end{cases}. \quad (2)$$

Імовірність a_k того, що для обслуговування виклику необхідно залучати k оперативних відділень, визначається за підсумками статистичних даних про виклики підрозділів таким чином:

$$a_k = \frac{m_k}{\sum_{k=1}^n m_k}. \quad (3)$$

Кількість оперативних відділень, що задіяні в обслуговуванні викликів j , змінюється з часом, і процес її зміни може розглядатися як випадковий. Імовірність P_j того, що в довільний момент часу на обслуговуванні виклику в місті будуть одночасно задіяні j відділень, розраховується за допомогою рекурентної формули:

$$P_j = \frac{\alpha}{j} \sum_{i=0}^{j-1} (j-i) P_i a_{j-i} \quad (j=1, 2, \dots), \quad (4)$$

де: $P_0 = e^{-\alpha}$.

Імовірності $P_j (j=0, 1, 2, \dots)$ пов'язані між собою співвідношенням:

$$\sum_j^{+\infty} P_j = 1. \quad (5)$$

В місті діє R оперативних відділень. Для кожного значення $R=0, 1, 2, 3, 4$ можна дати оцінку імовірності $P_{>R}$ того, що кількості R відділень буде недостатньо для обслуговування викликів у місті, – буде потрібна кількість відділень, що перевищує значення R , і ці відділення доведеться залучати ззовні міста:

$$P_{>R} = \sum_{j=R+1}^{+\infty} P_j = 1 - P_{\leq R} = 1 - \sum_{j=0}^R P_j = P_{>(R-1)} - P_R. \quad (6)$$

Коли немає можливості виїзду за черговим викликом достатньої кількості відділень, виникає стан, який називається відмовою. Відмова може бути повною, якщо немає можливості на виїзд жодного відділення. Відмова може бути частковою, коли за викликом можуть виїхати відділення у такій кількості, яка є меншою за потрібну для його обслуговування.

За заданої кількості R відділень у місті загальна кількість відмов, що очікується протягом одиничного відрізка часу, а також кількість повних відмов і кількість часткових відмов в обслуговуванні викликів визначаються за формулами:

$$f_R^{\text{вiдм}} = \lambda \left[1 - \sum_j^R \sum_{i=1}^j a_i P_{j-i} \right] = f_{(R-1)}^{\text{вiдм}} - \sum_{i=1}^R a_i P_R; \quad (7)$$

$$f_R^{\text{п.вiдм}} = \lambda \left[1 - \sum_{i=0}^{R-1} P_i \right] = \lambda P_{>(R-1)}; \quad (8)$$

$$f_R^{\text{ч.вiдм}} = f_R^{\text{вiдм}} - f_R^{\text{п.вiдм}}. \quad (9)$$

Усі види математичних моделей можуть бути використані при рішенні проблем забезпечення цивільної безпеки міст, населених пунктів та об'єктів народного господарства.

Побудова математичних моделей процесів діяльності оперативно-рятувальних підрозділів МНС значно спрощує процес описання усіх явищ та зменшить витрати на це державних коштів.

УДК 314.152

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЛАНУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ НАГЛЯДОВИХ ОРГАНІВ МНС

С. А. Рашкевич, Н. В. Григоренко, НУЦЗУ

Кожна людина, кожна організація, кожний орган та підрозділ пожежно-рятувальної служби (ПРС) планують в тому чи іншому вигляді свою діяльність.

Поточні та перспективні плани будуть дійсно прогресивними, якщо вони засновані і будуються на глибокому аналізі та науковому прогнозі тенденцій і цілей діяльності організації.

Прогнозування діяльності оперативно-рятувальних підрозділів ґрунтується на підставі аналізу статистичних даних за певний період часу (не менше ніж за 5 років). Якщо подивитись на статистичні показники, спочатку узагальнивши їх у динамічні ряди (ряди динаміки), то у цьому випадку доцільніше для побудови прогнозу використовувати метод екстраполяції

Метод екстраполяції - це метод наукового дослідження, що полягає в застосуванні тенденцій, встановлених у минулому, на майбутній період.

Математичні методи екстраполяції зводяться до визначення того, які значення прийматиме та або інша змінна величина $Y = F(x)$, якщо відомий ряд її значень в попередні моменти часу $y_{(1...n)} = f(x_1)...f(x_n)$.

При розробці прогнозів за допомогою екстраполяції виходять з тенденцій зміни тих або інших кількісних статистичних характеристик об'єкту. Екстраполуються функціональні, системні і структурні характеристики. Ступінь реальності таких прогнозів значною мірою обумовлюється обґрунтованістю вибору меж екстраполяції і відповідність вибраних показників суті даного явища або процесу.

У екстраполяційних прогнозах прогноз конкретних кількісних показників об'єкту, що вивчається, або параметрів не є основним результатом. Важливішим є своєчасне виявлення зрушень закономірних тенденцій розвитку явища або процесу, що об'єктивно намічаються. Під тенденцією розвитку розуміють деякий його загальний напрям,

довготривалу еволюцію. Зазвичай тенденцію прагнуть представити у вигляді більш менш гладкої траєкторії. Для підвищення точності екстраполяції тренд явища, що екстраполюється, коректується з урахуванням досвіду функціонування об'єкту – аналога досліджень або об'єкту, що випереджає в своєму розвитку прогнозований об'єкт. Залежно від того, які принципи і які початкові дані покладені в основу прогнозу, може бути застосовані наступні методи екстраполяції: середнього абсолютного приросту, середнього темпу зростання і екстраполяція на основі вирівнювання рядів за якою-небудь аналітичною формулою.

Прогнозування по середньому абсолютному приросту може бути виконане в тому випадку, якщо є упевненість вважати загальну тенденцію лінійною, тобто метод заснований на припущенні про рівномірну зміну рівня (під рівномірністю розуміється стабільність абсолютних приростів). Для знаходження аналітичного виразу тенденції на будь-яку дату визначається середній абсолютний приріст і послідовно додається до останнього рівня ряду стільки разів, на скільки періодів екстраполюється ряд.

Аналітичний вираз цього методу виглядає таким чином:

$$y_{i+t} = y_i + \Delta t, \quad (1)$$

де: y_{i+t} - рівень, що екстраполюється; $(i+t)$ – номер рівня (роки); Δ - середній абсолютний приріст; i - номер останнього рівня досліджуваного періоду, за який розраховано Δ ; t - термін прогнозу (період упередження).

Прогнозування по середньому темпу зростання можна здійснювати у разі, коли є підстава вважати, що загальна тенденція ряду характеризується показовою (експоненціальною) кривою. Для знаходження тенденції в цьому випадку необхідно визначити середній коефіцієнт зростання, зведений в ступінь, відповідний періоду екстраполяції, тобто за формулою:

$$Y_{i+t} = Y_i \cdot K_p^t, \quad (2)$$

де: Y_i – останній рівень ряду динаміки; t – термін прогнозу; K_p - середній коефіцієнт зростання.

Якщо ж ряду динаміки властива інша закономірність, то дані, отримані при екстраполяції на основі середнього темпу зростання, відрізнятимуться від даних, отриманих іншими способами екстраполяції.

Але прогнозам притаманний значний ступінь невизначеності, який необхідно урахувати до прийняття управлінського рішення та використовувати в аналізі інформації про майбутнє та перспективах розвитку окремих напрямків діяльності оперативно-рятувальних підрозділів МНС. Тому при розробці прогнозів необхідно звести до мінімуму

відхилення прогностичних оцінок від фактичних показників, тобто підвисити надійність прогнозування.

УДК 614.841.322:620.197.6

ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РЕАКТИВНИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ З УРАХУВАННЯМ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ РЕАЛЬНИХ ПОЖЕЖ

Є.О. Рибка, В.А. Андронов, НУЦЗУ

З метою забезпечення регламентованої [1] межі вогнестійкості металевих конструкцій застосовуються переважно реактивні вогнезахисні покриття, завдяки їх високій ефективності, низькій витраті вогнезахисного матеріалу та незначного навантаження на фундамент та конструкцію. Практика сьогодення при проектуванні та забезпеченні вогнезахисту потребує нових достовірних даних щодо комплексу вогнезахисних властивостей реактивних покриттів. Тому встановлення закономірностей впливу різних факторів на вогнезахисні властивості покриттів є актуальною науково-технічною проблемою.

Проаналізувавши багаторічні дослідження розвитку пожеж в будівлях та спорудах [2-8] встановлено, що інтенсивність і тривалість пожежі змінюється в кожному конкретному випадку і відрізняється від стандартної кривої "температура-час" [1], яка застосовується для відтворюваності стандартних експериментальних досліджень.

В існуючих методах дослідження вогнезахисної здатності [1, 9-10] та ідентифікації теплофізичних характеристик (ТФХ) [11-12] реактивних вогнезахисних покриттів випробування проводяться в умовах стандартного температурного режиму та не враховуються режими реальних пожеж, що приводить до недостовірних даних щодо вогнезахисних властивостей покриттів.

В зв'язку з вище сказаним виникає необхідність у встановленні математичних залежностей комплексу вогнезахисних характеристик (вогнезахисна здатність, ТФХ, коефіцієнт спучення, втрата маси, механічна міцність та адгезія спученого вогнезахисного шару з металевим зразком) від товщини реактивного покриття та температурного режиму.

Для описання цих залежностей ефективно застосувати повний факторний експеримент (ПФЕ). Вогнезахисні характеристики обрано в якості вихідної змінної y (відгуку).

Мета дослідження полягає у визначенні та аналізі y як функції від наступних факторів:

$$y = \varphi(h, V), \quad (1)$$

де: y – значення властивості реактивного покриття; h – товщина реактивного покриття в початковому стані, мм; V – швидкість нагріву, °C/хв.

На основі аналізу даних, отриманих під час проведення пошукового експерименту, зроблено висновок, що для забезпечення необхідної межі вогнестійкості (30, 45, 60, 90 хв.) товщина реактивного покриття h змінюється в межах від 1 до 3 мм відповідно; а всі температурні режими на етапі розвитку пожежі (перших 10 - 40 хв. та 1000 – 600 °C відповідно) мають лінійну швидкість зміни температури V . Також встановлено, що криві відгуку (вогнезахисні характеристики) від вищевказаних факторів будуть мати деяку кривизну, тому для побудови математичної моделі необхідний поліном другого ступеня. Відповідно до математичної теорії експерименту [13-15], можливість передбачити поведінку функції відгуку дає ортогональний центральний композиційний план другого порядку. Проведення експерименту відповідно до цього плану дозволяє встановити аналітичну залежність функції відгуку y від відповідних факторів у вигляді поліноміального рівняння другого ступеня:

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i + \sum_{i < j} b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^k b_{ii} x_i^2 + \dots, \quad (2)$$

де: x_i, x_j – незалежні змінні (фактори); b_0, b_i, b_{ij}, b_{ii} – коефіцієнти регресії.

Конструювання ортогонального плану другого порядку полягає в додаванні експериментальних точок до ядра ПФЕ, а саме, нарощування точок до розташованих у центрі плану (на нульовому рівні факторів) і на деякій відстані від центра («зоряних точках»). У випадку двох факторного експерименту ($k = 2$) при варіюванні фактору на двох рівнях загальна кількість дослідів: $n = 2^k + 2k + 1 = 9$, тому що 2^k – число точок ядра ПФЕ, $2k$ – кількість зоряних точок, 1 – одна нульова точка в центрі плану.

Планування, проведення та обробка результатів експерименту складається з наступних обов'язкових етапів: кодування факторів; складання план-матриці експерименту; рандомізація дослідів; реалізація плану експерименту; перевірка відтворюваності дослідів; перевірка адекватності поліноміальної моделі.

Кодування факторів необхідно для переведення натуральних факторів (товщина реактивного покриття, швидкість нагрівання) в безрозмірні величини для можливості побудувати стандартну ортогональну план-матрицю експерименту. Для переведення натуральних змінних в кодовані x_i заповнюємо таблицю кодування змінних (Табл. 1). В якості нульового рівня факторів обрано центр інтервалу, в якому передбачено проводити експеримент.

Межі зміни факторів x_1 та x_2 задані з урахуванням проведених

попередніх досліджень, а інтервал варіювання є мінімальним для отримання рівняння та достатнім для відсутності помилкового висновку про незначимість одного із факторів.

Зв'язок між кодовим та натуральним значенням фактора задається формулою:

$$x_i = \frac{X_i - x_{i0}}{\delta_i}, i = 1, 2, 3, \dots, k, \quad (3)$$

де: X_i – натуральне значення фактора; x_{i0} – значення i -го фактора на нульовому рівні; δ_i – інтервал варіювання i -го фактора.

Таблиця 1.

Кодування факторів, їх значення та інтервали варіювання при дослідженні вогнезахисних характеристик реактивних покриттів для металевих конструкцій.

Інтервал варіювання та рівень факторів	Товщина шару (до спучення) h , мм	Швидкість нагріву V , °C/хв.
Нульовий рівень $x_i=0$	2	25
Інтервал варіювання δ_i	1	15
Нижній рівень $x_i=-1$	1	10
Верхній рівень $x_i=+1$	3	40
Кодове позначення	x_1	x_2

Основними функціями віддуку являються вогнезахисна здатність y_1 , ТФХ (c_p, λ) y_2 та y_3 , коефіцієнт спучення y_4 , втрата маси y_5 , механічна міцність y_6 та адгезія спученого вогнезахисного шару з металевим зразком y_7 .

Складання план-матриці експерименту здійснюється за рахунок чергування рівнів фактора x_2 в кожному досліді, а x_1 – через три досліді (Табл. 2).

Таблиця 2.

Матриця планування експерименту з вивчення залежності вогнезахисних характеристик реактивного покриття від його товщини (x_1) та швидкості нагріву (x_2).

№ досліді	Кодовані значення вхідних змінних				
	1	2	3	4	5
	x_1	x_2	x_1^2	x_2^2	$x_1 x_2$
1	-1	-1	1	1	1
2	-1	0	1	0	0
3	-1	1	1	1	-1
4	0	-1	0	1	0
5	0	0	0	0	0
6	0	1	0	1	0

7	1	-1	1	1	-1
8	1	0	1	0	0
9	1	1	1	1	1

Рандомізація дослідів. Природно, що на механізм вогнезахисту чинить вплив не тільки x_1 та x_2 , а також ряд факторів, що являються невідомими чи не врахованими в дослідженнях. Для того, щоб внести елемент випадковості цих факторів на результат експерименту, встановлюється випадковий порядок постановки дослідів за часом. Для здійснення рандомізації використовувались таблиці випадкових чисел [16]. В результаті отримали наступну послідовність проведення дослідів: 2, 3, 1, 5, 6, 4, 7, 9, 2, 8, 1, 3, 7, 5, 4, 6, 9, 8. В даній послідовності кожне сполучення рівнів (номери дослідів) зустрічається двічі. Паралельні досліди передбачаються для оцінки відтворюваності процесу і проведення статистичних оцінок.

Розрахунок коефіцієнтів регресії проводиться за формулою:

$$b_i = \frac{\sum_{u=1}^n x_{iu} y_u}{\sum_{u=1}^n x_{iu}^2}, \quad (4)$$

де: i – номер стовпця в матриці планування; x_{iu} - елементи i -того стовпця.

Для перевірки значимості коефіцієнта регресії знаходимо його дисперсію за формулою:

$$S_{bi}^2 = \frac{S_y^2}{\sum_{u=1}^n x_{iu}^2}. \quad (5)$$

Дисперсія помилок дослідів визначається за формулою:

$$S_y^2 = \frac{\sum_{u=1}^n \sum_{q=1}^m (y_q^{4i} - \bar{y}_u)^2}{n(m-1)}, \quad (6)$$

де: m – число паралельних досвідів; n – число незалежних оцінок дисперсії.

Коефіцієнт регресії вважається значимим, якщо виконується нерівність:

$$|b_i| \geq \Delta b_i = t_{(0,05;f_y)} \cdot S_{bi}, \quad (7)$$

де: $t_{(0,05;f_y)}$ – 5 %-я точка розподілу Стюдента з f_y ступенями свободи; Δb_i – довірчий інтервал для коефіцієнта регресії.

Перевірка адекватності моделі, що відповідає рівнянню регресії виконуємо за допомогою критерію Фішера. Адекватність обґрунтована, якщо виконується нерівність:

$$F = \frac{S_{ад}^2}{S_y^2} \leq F_{(0,05;f_{ад};f_y)}, \quad (8)$$

де: дисперсія адекватності $S_y^2 = \frac{\sum_{u=1}^n (\bar{y}_u - y_{\text{мод}})^2}{f_{ад}}$; $y_{\text{мод}}$ – розрахункове

значення відгуку в i -тому досліді; $f_{(0,05;3;9)}$ – критерій Фішера при 5% рівні значимості; $f_{ад} = n - 0,5(k+2)(k+1)$ – число ступенів свободи дисперсії адекватності $9 - 0,5(2+2)(2+1) = 3$; f_y – число ступенів свободи при визначенні помилки досліді.

Таким чином, проведено планування експерименту, реалізація якого дозволить встановити математичні залежності комплексу вогнезахисних характеристик від товщини реактивного покриття та температурного режиму.

ЛІТЕРАТУРА

1. Захист від пожежі. Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги: ДСТУ Б.В. 1.1-4-98. – [Чинний від 1999-03-01]. – К. – Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України, 1998. – 20 с. – (Національний стандарт України).
2. Ройтман В.М. Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий / Ройтман В.М. – М.: Ассоциация «Пожарная безопасность и наука». 2001. — 382 с.
3. Яковлев А.И. Огнестойкость одноэтажных производственных зданий в зависимости от пожарной нагрузки / Яковлев А.И., Стороженко Т.Е. // Промышленное строительство. – 1979. - № 9. - С. 37-39.
4. Башкирцев М.П. Исследование температурного режима при пожарах в зданиях на моделях / Башкирцев М.П. // Труды Высшей школы МВД. – М: НИРЧО, 1966. - № 13.-С. 51-58.
5. Молчадский И.С. Расчет эквивалентной продолжительности пожара для основных строительных конструкций / Молчадский И.С., Гомазов А.В., Зотов СВ. // Поведение строительных конструкций в условиях пожара. - М.: ВНИИПО, 1987.- С. 60-68.
6. Стороженко Т.Е. Оценка пожарной опасности производственных зданий и помещений на основе пожарной нагрузки: Реферат, инф-я. / Стороженко Т.Е., Федоров В.В., Измаилов А.С. - М.:

ЦНИИСК, 1978. - Серия IV. - Вып. 9.

7. Lie T.T. Characteristic temperature curves for various fire severities / Lie T.T. // Fire Technol. – 1974 (10). – № 4. - P. 315-326.

8. Rubini. P., SOFIE - Simulation of Fires in Enclosures, V 3.0 Users guide, School of Mechanical Engineering, Granfield University (UK), 2000.

9. Захист від пожежі. Вогнезахисні покриття для будівельних несучих металевих конструкцій. Метод визначення вогнезахисної здатності (EN 13381-4:2002, NEQ) : ДСТУ Б В 1.1-17:2007. – [Чинний від 2008-01-01] – К.: УКРАРХБУДІНФОРМ, 2009. – XIV, 105 с. – (Національний стандарт України).

10. Круковский П.Г. Определение теплофизических характеристик вспучивающегося покрытия по данным испытаний на огнестойкость / Круковский П.Г., Цвиркун С.В. // Науковий вісник УкрНДІПБ. – 2005. – №1(11). – С. 5-13.

11. Огнезащитные составы для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности: НПБ 236-97. – [Действующий с 1997-06-01, введены в действие приказом ГУГПС МВД РФ от 29 апреля 1997 г. N 25] –М., 1997. – 8 с.

12. Определение теплоизолирующих свойств огнезащитных покрытий по металлу: Методика. – М.: ВНИИПО, 1998. - 19 с.

13. Винарский М.С. Планирование эксперимента в технологических исследованиях / М.С. Винарский, М.В. Лурье. – Киев: Технпса, 1975. – 168 с.

14. Современный эксперимент: подготовка, проведение, анализ результатов / [Блохин В.Г., Глудкин О.П., Гуров А.И. Ханин М.А.]. – М.: Радио и связь, 1997. – 232 с.

15. Браунли К.А. Статическая теория и методология в науке и технике / Браунли К.А. – М.: Наука, 1977. – 408с.

16. Большев Л.Н. Таблицы математической статистики / Большев Л.Н., Смирнов Н.В. – М.: Наука, 1965. – 465с.

УДК 303.09

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ИНФОРМИРОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

А. С. Рогозин, Д. В. Горбузенко, Р. В. Василенко, НУЦЗУ

Статистические данные распределения чрезвычайных ситуаций за местом возникновения свидетельствуют, что достаточно большая часть пожаров возникает в жилом секторе. Главные причины этого: низкий уровень знаний правил пожарной безопасности и не соблюдения их населением. Влияние на уровень знаний населения осуществляется

широким спектром информационной деятельности. Соответственно существует острая необходимость совершенствования информационной деятельности органов МЧС. Качественный и количественный анализ процесса информирования может быть осуществлен с помощью построения и исследования математической модели.

С учетом ограничений [9] модель информирования населения может быть представлена в следующем виде

$$M_n(t) = \frac{y}{y + \alpha} + (M_0 - \frac{y}{y + \alpha})e^{((-\alpha-y)t)}, \quad (1)$$

где: α – коэффициент, который учитывает уменьшение проинформированного населения; $M_n(t)$ - количество населения, которое в ходе процесса информирования усвоило предоставленную информацию; y – коэффициент, который учитывает увеличение проинформированного населения; M_0 – количество населения усвоившего информацию на момент времени $t=0$.

В случае стационарности параметров процесса, параметры модели могут быть найдены следующим образом:

$$\tau = \frac{\Delta t}{\ln(B_1 / B_2)}, \quad (2)$$

$$y = -\frac{1}{2} \frac{A \cdot \tau - B_1}{\tau \cdot B_1}, \quad (3)$$

$$M_0 = \frac{y - B_1}{y + \alpha}, \quad (6)$$

$$\alpha = \frac{1}{\tau} - \frac{A \cdot \tau - B_1}{2 \cdot \tau \cdot B_1}, \quad (7)$$

где:

$$B_1 = \frac{|M_1 - M_2|}{\Delta t}; \quad B_2 = \frac{|M_2 - M_3|}{\Delta t}; \quad A = \frac{|B_1 - B_2|}{2\Delta t};$$

M_1, M_2, M_3 - уровень проинформированного населения на моменты времени t_1, t_2, t_3 соответственно; $\Delta t = t_1 - t_2, \Delta t \rightarrow 0$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наказ МНС України №59 від 06.02.2006р. “Про затвердження Інструкції з організації роботи органів державного пожежного нагляду“ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z0480-06>.
2. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем / Бусленко Н.П. – М.: Наука, 1969. – 400 с.
3. Бусленко Н.П. Метод статистического моделирования / Н.П. Бусленко – М.: Статистика, 1970. – 112 с.
4. Ермаков С.М. Математический эксперимент с моделями сложных стохастических систем / С.М.Ермаков, В.Б. Мелос. – СПб.: Изд. СПб. ГУ, 1993.– 268 с.
5. Советов Б.Я. Моделирование систем / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – М.: Высшая школа, 2007. – 343 с.
6. Брушлинский Н.Н. Системный анализ и проблемы безопасности народного хозяйства / Брушлинский Н.Н. – М.: Стройиздат, 1988. – 413 с.
7. Брушлинский Н.Н. Системный анализ Государственной противопожарной службы / Брушлинский Н.Н. – М.: Академия ГПС, 1998. – 300 с.
8. Брушлинский Н.Н. Совершенствование организации и управления пожарной охраной / Брушлинский Н.Н.– М.: Стройиздат, 1986. – 152 с.
9. Рогозін А.С. Модель процесу інформування населення/ А.С. Рогозін // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Харьков: НУЦЗУ, 2010. – Вип. 11. С.112-117.

УДК 303.09

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАДЗОРНЫХ ОРГАНОВ

А. С. Рогозин, С. М. Мишенин, С. Ю. Янчевський, В. П. Берест,
НУЦЗУ

Между риском возникновения аварий, возгораний на объекте и вероятностью свершения данных событий существует строго определенная связь. При рассмотрении функции распределения вероятности возникновения пожаров, аварий, на территории курации, можно утверждать, что существенное влияние на снижение риска возникновения чрезвычайных событий оказывает объем и периодичность проверки состояния подконтрольных объектов. На современном этапе четких, однозначных, научно обоснованных подходов к решению задачи оптимизации проверок потенциально опасных объектов не разработано.

Разработка подходов к оптимизации надзорной деятельности требует, во первых, обоснования критериев и показателей эффективности превентивной деятельности надзорных органов, во вторых, сбор и обработку данных связанных с возникновением, развитием и последствиями возникновения аварий, возгораний на потенциально опасных объектах с целью дальнейшего определения факторов, оказывающих существенное влияние на величину их техногенного риска, в третьих, разработку механизма многомерной группировки потенциально опасных объектов с учетом их индивидуальных особенностей и факторов риска, в четвертых, разработку алгоритма определения объемов и периодичности проверок объектов, учитывая особенности объектов и территории курации.

В качестве критериев могут быть выбраны:

- критерии отображающие экономическую эффективность выполнения надзорной деятельности;
- вероятность возникновения аварий, возгораний на потенциально опасных объектах;
- уровень техногенного риска территории;
- уровень индивидуального риска на территории;
- другие критерии учитывающие особенности территории.

Выявление факторов оказывающих существенное влияние на величину техногенного риска потенциально опасных объектов рекомендуется осуществлять используя методы и алгоритмы многофакторного регрессионного анализа.

В результате проведения многофакторного регрессионного анализа будет получен ряд факторов оказывающих существенное влияние на техногенный риск объектов, что в свою очередь обуславливает необходимость решения n – мерной задачи по распределению объектов по степени риска возникновения чрезвычайных событий. Для решения этой нетривиальной задачи могут быть использованы методы снижения размерности, таксономии, кластерного анализа, в результате использования которых будет получены группы объектов с определенной степенью однородности факторов риска.

Следующим этапом повышения эффективности деятельности надзорных органов, логично принять, разработку алгоритмов определения объемов и периодичности проверок потенциально опасных объектов с учетом распределения объектов на группы и их динамических свойств изменения факторов риска.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наказ МНС України №59 від 06.02.2006р. “Про затвердження Інструкції з організації роботи органів державного пожежного нагляду”

[Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z0480-06>.

2. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем / Бусленко Н.П. – М.: Наука, 1969. – 400 с.

3. Бусленко Н.П. Метод статистического моделирования / Н.П. Бусленко – М.: Статистика, 1970. – 112 с.

4. Ермаков С.М. Математический эксперимент с моделями сложных стохастических систем / С.М.Ермаков, В.Б. Мелос. – СПб.: Изд. СПб. ГУ, 1993.– 268 с.

5. Красавин А.В. Нормирование ресурсов пожарной охраны / Красавин А.В. – М.: Эко-Пресс, 2009. – 194 с.

УДК 614.8

КОНТРОЛЬ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БОЄПРИПАСІВ І ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН ПРИ ЇХ ЗБЕРІГАННІ

С. В. Рудаков, НУЦЗУ

Проблеми зберігання запасів боєприпасів і вибухонебезпечних речовин (БВР) є надзвичайно актуальними у контексті безпеки не лише України, але й європейського регіону загалом. Обсяги запасів БВР набагато перевищують максимально допустимі норми завантаження об'єктів на яких вони зосереджені, що створює додаткові ризики виникнення надзвичайних ситуацій [1].

Одними з головних серед комплексу організаційних і технічних заходів, спрямованих на якісну підготовку та утримання БВР при зберіганні, є контроль їх технічного стану і обслуговування в процесі зберігання у встановлений термін.

Основне завдання проведення контролю технічного стану БВР – підвищення вірогідності того, що вони знаходяться в справному стані та спроможні виконати поставлене бойове завдання, тобто ймовірність їх справного стану після проведення контролю повинна бути більше, ніж до нього. Побудова та аналіз математичної моделі експлуатації зразка ракети чи боєприпасу, який розглядається, дозволяє визначити ймовірність його знаходження в кожному з можливих станів, наприклад, у справному стані експлуатації або в стані експлуатації зі схованою відмовою [2]. Тоді без проведення контролю технічного стану при зберіганні ймовірність того, що зразок буде справний, відповідає ймовірності P_c знаходження його в справному стані моделі експлуатації.

Ймовірність справного стану зразка БВР після проведення контролю технічного стану P_c^k визначимо, використовуючи математичну модель “зразок – засіб контролю” [2]:

$$P_c^K = P_c [K_{зк} P_{зк} P_k + (1 - K_{зк} P_{зк} P_k) P_B] + (1 - P_c) P_B, \quad (1)$$

де: $K_{зк}$ – нормувальний коефіцієнт, що характеризує метрологічну справність засобу контролю, звичайно $K_{зк} = 0,6 \div 0,8$; $P_{зк}$ – імовірність справного стану засобу контролю; P_k – імовірність справного стану зразка БВР при проведенні контролю; P_B – імовірність відновлення несправного зразка БВР(шляхом проведення регулювальних робіт або ремонту).

Витрати на експлуатацію зразка БВР пропонується визначати як сумарні витрати на його перебування в станах моделі експлуатації й на переходи між ними й розраховувати за допомогою виразу :

$$C_p = \sum_{i=1}^N C_i P_i(\chi) + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N C_{ij} P_i P_{ij}(\chi), \quad (2)$$

де: C_i, C_{ij} – грошові витрати на експлуатацію зразка відповідно при перебуванні його в i -ом стані, $i = \overline{1, N}$, і при переході з i -го стану в j -е стан, $j = \overline{1, N}$; N – число станів розглянутої моделі експлуатації зразка; χ – вектор параметрів експлуатації; $P_i(\chi)$ – імовірність перебування зразка в i -ом стані; $P_{ij}(\chi)$ – імовірність переходів зразка із i -го стану в j -е стан. З урахуванням виразів (1 – 2) функції економічного ефекту C_e^K, C_e при проведенні контролю та без нього запишемо відповідно у вигляді:

$$C_e^K = P_c^K K_{п} K_{ф} C^+ - (1 - P_c^K K_{п} K_{ф}) C^- - (C_p + C_k),$$

$$C_e = K_p C^+ - (1 - K_p) C^- - C_p = P_c K_{п} K_{ф} C^+ - (1 - P_c K_{п} K_{ф}) C^- - C_p.$$

Підставимо ці співвідношення у формулу K_e , маємо

$$K_e = \frac{P_c^K K_{п} K_{ф} C^+ - (1 - P_c^K K_{п} K_{ф}) C^- - (C_p + C_k)}{P_c K_{п} K_{ф} C^+ - (1 - P_c K_{п} K_{ф}) C^- - C_p}. \quad (3)$$

З нерівності (3) видно, що проведення контролю технічного стану БВР під час зберігання доцільно тоді, коли економічний ефект від застосування їх за призначенням після зняття зі зберігання та витрати, що можуть бути спричинені нештатною ситуацією від несправного

зразка БВР більше витрат на проведення контролю. У цьому випадку проведення контролю технічного стану економічно доцільно, у протилежному випадку дані зразки БВР зберігати недоцільно.

ЛІТЕРАТУРА

1. Василенко О.В., Зубарев В.В. Погляди на обґрунтування вимог до технічних показників перспективних зразків озброєння // Наука і оборона. – Вип. 4. – 2007. – С. 33-34.

2. Шамарін Ю.Є., Фалєєв І.М. Сучасні підходи до технічного забезпечення безпеки // Наука і оборона. – Вип. 3. – 2006. С. 32-35.

УДК 614.84

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧОЇ СИСТЕМИ ДО ПРОТИДІЇ ЗАЙМАННЮ ТГМ

О. В. Савченко, О. О. Кіреєв, НУЦЗУ

Для з'ясування ефективності гелеутворюючих систем (ГУС) для захисту приміщень, яким загрожує полум'я, були проведені дослідження ефективності гнєвих плівок до протидії займанню ТГМ.

Враховуючи специфіку горючого завантаження сучасних квартир, дослідження проводились на матеріалі ДСП, з густиною 800 кг/м³. Зразки виготовлялись у формі квадратів розмірами 165 мм x 165 мм, середньою товщиною 16 мм.

Основою досліджень було обрано метод випробувань за ДСТУ Б В.1.1-2-97 (ГОСТ 30402-96) “Матеріали будівельні. Метод випробування на займистість”, який встановлює метод випробування будівельних матеріалів на займистість та класифікацію їх за групами займистості.

Дослідження проводились на ГУС з наступними концентраціями: Na₂O·2,95SiO₂ –6,41%, CaCl₂ – 9,33%; Na₂O·2,95SiO₂ –16,56%, CaCl₂ – 2,76%; Na₂O·2,95SiO₂ –3,63%, CaCl₂ – 7,79%, де перший склад – максимальне значення функції для матеріалу ДСП [1]. Другий максимальне значення функції – для лавсану [2]. Склад третьої концентрації було обрано виходячи з мети мінімізації найбільш кошовної речовини у ГУС – силікату натрію. Обрані склади наносились на зразки з витратою, яка забезпечувала нанесення шару гелю 1 та 2 мм. Товщина шару гелю визначалась гравіметричним методом. Для порівняння використовуються необроблені зразки, а також зразки, що обробляються водою та робочим розчином піноутворювача Снежок-1 (ТУ У 24.5-00230668-006-2001) методом занурення (час занурення – 1 хвилина).

Під час дослідів спостерігалось, що під дією теплового потоку необроблені зразки, оброблені водою та розчином ПАР вже через 10-15 секунд починають інтенсивно випаровувати вологу та зуглюватися. Після початку займання наступало стійке горіння по усій площі зразка.

ГУС під дією теплового потоку інтенсивно втрачали вологу, при цьому до моменту утворення ксерогелю спостерігалось гасіння рухомого пальника парами, які виходили з шару гелю. В подальшому поверхня, оброблена ГУС $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - 6,41\%$, $\text{CaCl}_2 - 9,33\%$, та $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - 3,63\%$, $\text{CaCl}_2 - 7,79\%$, покривалася щільною сіткою тріщин, через які виходили горючі продукти термодеструкції, що в подальшому приводило до займання. Гелеві плівки з надлишком силікату натрію $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - 16,56\%$, $\text{CaCl}_2 - 2,76\%$ покривались менш густою сіткою тріщин, спостерігалось спучення, яке, на нашу думку є визначальним до того, що час займання зразків, оброблених при цій концентрації, був найбільший.

Результати досліджень при поверхневій густині теплового потоку 30 кВт/м^2 наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Дослідні результати часу займання зразків з ДСП при густині теплового потоку 30 кВт/м^2

Вид РЗП	Час займання τ , с			Середній, $\tau_{\text{ср}}$, с	Дисперсія, $S_{\text{ц}}^2$
	1	2	3		
Необроблений зразок	49	48	49	48,67	0,33
Оброблений водою	51	55	52	52,67	4,33
Оброблений розчином Снежок-1	53	57	56	55,33	4,33
$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - 6,41\%$, $\text{CaCl}_2 - 9,33\%$ 1 мм	12 2	12 8	11 6	122,00	36,00
$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - 6,41\%$, $\text{CaCl}_2 - 9,33\%$ 2 мм	15 9	16 0	16 6	161,67	14,33
$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - 16,56\%$, $\text{CaCl}_2 - 2,76\%$ 1 мм	11 1	11 5	11 7	114,33	9,33
$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - 16,56\%$,	18 1	17 6	17 5	177,33	10,33

CaCl ₂ – 2,76% 2 мм					
Na ₂ O·2,95SiO ₂ – 3,63%, CaCl ₂ – 7,79% 1мм	10 6	10 5	10 1	104,00	7,00
Na ₂ O·2,95SiO ₂ – 3,63%, CaCl ₂ – 7,79% 2 мм	11 1	10 7	10 8	108,67	4,33

Отримані результати засвідчили: використання ГУС дозволяє збільшити час займання зразків ДСП у 3,2 рази більше ніж використання ПАР при поверхневій густині теплового потоку 30 кВт/м² та у 3,3 рази при поверхневій густині теплового потоку 20 кВт/м².

ЛІТЕРАТУРА

1 Савченко О.В. Дослідження вогнезахисної дії гелевих плівок на матеріалах, розповсюджених у житловому секторі / О.В. Савченко, О.О. Кіреєв, В.М. Альбоций, В.А. Данільченко // Проблеми пожарной безопасности: Сб. науч. тр. АГЗ Украины – Харьков, 2006 – Вып. 19 – С. 127 –131.

2 Савченко О.В. Вогнезахисна дія гелеутворюючої системи силікат натрію – хлорид кальцію на виробі з текстилю / О.В. Савченко, О.О. Кіреєв, Ю.В. Луценко // Проблеми пожарной безопасности Сб. науч. тр. УГЗ Украины – Харьков, 2007. Вып. 21 – С. 228 – 233.

УДК 621.397:681.32

АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ УСТРОЙСТВ В УКРЫВАЮЩИХ СРЕДАХ

Е. Е. Селеенко, НУГЗУ

Одной из причин возникновения чрезвычайных ситуаций военного характера является несанкционированное срабатывание взрывных устройств (ВУ). Проблема обезвреживания ВУ, которые остались в почве вследствие вооруженных конфликтов, специально установленных современных боеприпасов, а также ВУ, хаотично разбросанных на контролируемой территории (как, например, вследствие взрывов на складах боеприпасов Министерства обороны в Новобогдановке и Лозовой) имеет

глобальный, государственный характер.

Актуальность поиска взрывоопасных объектов в укрывающих средах (земле, воде, снеге и т.д.), так называемого «гуманитарного разминирования», определяется необходимостью обеспечения безопасности населения страны [3, 4]. Известны следующие методы обнаружения ВУ в грунте и на его поверхности: электромагнитный, механического зондирования, электрический контактный, сейсмоакустический, биофизический и др. [2].

Наиболее распространенными неконтактными методами поиска ВУ на глубинах до 10 м являются электромагнитные методы [2, 3]. К ним относятся магнитометрический, индукционный и радиолокационный.

Универсального метода, который позволял бы решать весь спектр задач связанных с обнаружением и распознаванием ВУ, не существует. Каждый из перечисленных электромагнитных методов обладает как достоинствами, так и недостатками. Поэтому выбор метода поиска для решения задач «гуманитарного разминирования» является отдельной научно – технической задачей.

Анализ основных электромагнитных методов зондирования ВУ в укрывающих средах показал, что для решения задач «гуманитарного разминирования», в первую очередь присущих спецподразделениям МЧС, наиболее перспективным является радиолокационный метод. Данное утверждение базируется на способности метода к обнаружению любых ВУ (металлы, пластмассы и др.) в грунте и на его поверхности, а также принципиальной возможности распознавания (формы, размеров, материала и др.) обнаруженных объектов.

Применение радиолокационного метода при создании устройств обнаружения ВУ, находящихся в толще укрывающих сред, позволит повысить условную вероятность правильного обнаружения, что особенно актуально при разведке неметаллических ВУ (пластиковых или бескорпусных мин) и, как следствие, повысит эффективность предотвращения чрезвычайных ситуаций военного характера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон України про правові засади цивільного захисту. // Надзвичайна ситуація, №7, 2004.
2. Взрывоопасные объекты. Методы и средства поиска, обнаружения, обезвреживания и утилизации. / Под ред. В.А. Заренкова. – С-Пб, Наука и техника, 2003. – 354 с.
3. В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев, М.И. Фадеев и др. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. – М.: Высшая школа, 2006. – 592 с.
4. Щербаков Г.Н. Обнаружение скрытых объектов – для гуманитарного разминирования, криминалистики, археологии, строительства

УДК 614.8

РОЗПОДІЛ АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ОДИНИЦЬ ЗА ПОКАЗНИКАМИ, ЩО ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ ІНТЕНСИВНОСТЬ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

В. М. Стрілець, В. В. Тютюник, НУЦЗУ

В доповіді показано, що відсутність комплексних кількісних показників, які б характеризували інтенсивність виникнення оперативних задач в конкретних адміністративно-територіальних одиницях (АТО) України, не дозволяє конкретизувати вимоги до їх структури. Внаслідок цього визначення конкретних кількісних даних, які відповідають силам та засобам конкретного регіону (області, місту, району...), відбувається здебільшого інтуїтивно.

Відмічена необхідність розробки способу для розподілу АТО за кількісними показниками, який можна використовувати одночасно як для оцінки зон інтенсивності виникнення пожеж, так й оцінки зон інтенсивності виникнення надзвичайних ситуацій (НС) техногенно-природного характеру.

За статистичними даними, що наведені у Національній доповіді «Про стан техногенної та природної безпеки в Україні» за 2002-2009 роки, щодо кількості відповідних НС та пожеж по регіонах України було проведено кількісне оцінювання по кожній АТО окремо для пожеж та НС. Були отримані математичні очікування кількості пожеж $m_i^П$ та НС $m_i^{НС}$, які відбуваються в і-ій АТО.

У зв'язку з тим, що кількість пожеж на кілька порядків перевищує кількість НС, процес оцінювання та розподілу АТО за зонами інтенсивності є ускладненим. Крім цього, відсутні критерії для розподілу АТО за зонами з відповідним рівнем інтенсивності. Це вимагає відповідного осереднення результатів оперативної діяльності по n АТО. Тобто, у якості комплексних показників можна використати математичне очікування $M(N_i^{Пож.})$ та середньоквадратичне відхилення $\sigma_i^{Пож.}$ інтенсивності пожеж, які приходиться на одну АТО, і, відповідно, математичне очікування $M(N_i^{НС})$ та середньоквадратичне відхилення $\sigma_i^{НС}$ інтенсивності НС, які приходиться на одну АТО. Крім цього, можна ввести відносний коефіцієнт інтенсивності пожеж в і-ій АТО, як:

$$k_i^{Пож.} = M(N_i^{Пож.}) / M(N_{Укр.}^{Пож.}), \quad (1)$$

та, відповідно, відносний коефіцієнт інтенсивності НС в і-й АТО, як:

$$k_i^{\text{НС}} = M(N_i^{\text{НС}}) / M(N_{\text{Укр.}}^{\text{НС}}). \quad (2)$$

У відповідності до [5] у якості показника, що визначає розміри зон інтенсивності пожеж та НС, вибрано середньоквадратичні відхилення $\sigma_i^{\text{Пож.}}$ та $\sigma_i^{\text{НС}}$, відповідно. Це дозволяє за значеннями коефіцієнтів інтенсивності $k_i^{\text{Пож.}}$ та $k_i^{\text{НС}}$ межі для віднесення АТО до відповідної зони визначити наступним чином:

- зона низької інтенсивності:

$$1 - \frac{\sigma_i^{\text{НС(Пож.)}}}{M(N_{\text{Укр.}}^{\text{НС(Пож.)}})} \leq k_i^{\text{НС(Пож.)}} < 1 - \frac{\sigma_i^{\text{НС(Пож.)}} / 2}{M(N_{\text{Укр.}}^{\text{НС(Пож.)}})}; \quad (3)$$

- зона середньої інтенсивності:

$$1 - \frac{\sigma_i^{\text{НС(Пож.)}} / 2}{M(N_{\text{Укр.}}^{\text{НС(Пож.)}})} \leq k_i^{\text{НС(Пож.)}} < 1 + \frac{\sigma_i^{\text{НС(Пож.)}} / 2}{M(N_{\text{Укр.}}^{\text{НС(Пож.)}})}; \quad (4)$$

- зона підвищеної інтенсивності:

$$1 + \frac{\sigma_i^{\text{НС(Пож.)}} / 2}{M(N_{\text{Укр.}}^{\text{НС(Пож.)}})} \leq k_i^{\text{НС(Пож.)}} < 1 + \frac{\sigma_i^{\text{НС(Пож.)}}}{M(N_{\text{Укр.}}^{\text{НС(Пож.)}})}; \quad (5)$$

- зона критичної інтенсивності:

$$k_i^{\text{НС(Пож.)}} \geq 1 + \frac{\sigma_i^{\text{НС(Пож.)}}}{M(N_{\text{Укр.}}^{\text{НС(Пож.)}})}. \quad (6)$$

Аналіз отриманих результатів показав, що у відповідності до зони середньої інтенсивності можна виділити область значень, в межах якої відповідним АТО доцільно мати типову систему цивільного захисту.

У доповіді відмічено, що у її якості доцільно розглядати систему, яка має місце у Вінницькій та Київській областях. В критичній зоні, а до такої в першу чергу треба віднести систему цивільного захисту Донецької області, вона вимагає створення нетипової (специфічної) структури. В зоні

підвищеної інтенсивності систему цивільного захисту можна відкоригувати силами та засобами. Наприклад, за рахунок переоснащення існуючих автомобілів швидкого реагування.

УДК 614.8

РОЗРОБКА КРИТЕРІЇВ ОПТИМІЗАЦІЇ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ОРГАНІВ ТА ПІДРОЗДІЛІВ МНС УКРАЇНИ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІНСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ ПО ЗАБЕЗПЕЧЕННЮ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Д. О. Тарабановський, О. О. Калашников, НУЦЗУ

Життєво важливими є процеси прийняття управлінського рішення у надзвичайних ситуаціях, наприклад при виникненні пожеж, катастроф, стихійних лихах, коли йдеться не тільки про оптимальне використання матеріальних та фінансових ресурсів, а в першу чергу про життя людей, у тому числі й дітей. Адже їх долю іноді вирішують секунди.

Пожежна охорона може вважатися оптимально організованою, якщо вона за даних умов при найменших затратах трудових, матеріальних, фінансових, часових та інших ресурсів забезпечує заданий рівень протипожежного захисту міст, інших населених пунктів, об'єктів господарювання різних форм власності. Причому останній ресурс є одним з найголовніших.

У практичній діяльності пожежної охорони це означає швидке прибуття на пожежу, скорочення часу її гасіння, проведення пожежно-технічного обстеження тощо. Результатами діяльності органів та підрозділів пожежної охорони, крім врятованих людей, є збережені від знищення вогнем матеріальні цінності. Тому тут економія часу матеріалізується і виступає безпосередньо в ролі вартості матеріальних цінностей, будов, споруд, які були врятовані від вогню. Таким чином, оптимізація управління пожежною охороною — це процес, який у першу чергу направлений на економію часу за безпосереднього виконання закріпленої функції — попередження та гасіння пожеж.

У пожежній охороні фактор часу та фактор ризику в прийнятті управлінського рішення перебувають в постійному змаганні. Спрямованість керівника до прийняття рішення з меншим ступенем ризику призводить до збільшення витрат часу на його підготовку, вибір оптимального варіанту і, якщо це можливо, на його експериментальну перевірку. Звідси посилюється ризик щодо несвоєчасного прийняття управлінського рішення.

Аналіз технології управління та розробки управлінських рішень у пожежній охороні свідчить про необхідність сучасних наукових методів

розв'язання управлінських проблем — передусім інформаційного забезпечення процесу прийняття управлінських рішень на основі використання засобів обчислювальної техніки.

Створення інформаційних систем (ІС) на базі засобів обчислювальної техніки (ЗОТ) приводить до суттєвої зміни й удосконалення методів збору, опрацювання, зберігання і використання інформації у процесі прийняття управлінських рішень. На основі системного підходу забезпечується розробка логічних і математичних методів збору і підготовки інформації, їх втілення в інформаційних та управляючих системах на базі використання ЕОМ (електронно-обчислювальних машин).

Використання комп'ютерних інформаційних технологій (КІТ) в апараті управління впливає на змістовну, якісну сторону управлінських рішень, на динаміку підготовки, прийняття та організацію їх виконання. ЕОМ допомагають у вирішенні задач по створенню методів аналізу інформації за визначеними алгоритмами відповідно до обраних критеріїв, прийнятті рішень з прогнозуванням можливих наслідків, здійсненні дійового контролю за виконанням рішень.

Основу нових інформаційних технологій (НІТ) складають розподілена комп'ютерна техніка, "доброзичливе" програмне забезпечення та розвинуті засоби комунікації. При цьому комп'ютери не породжують інформаційну продуктивність шляхом збільшення обсягів робіт. Принципова відміна нової інформаційної технології від існуючої (машинопис, рукопис, зв'язок по телефону та ін.) полягає не тільки в автоматизації процесів зміни форми чи місцезнаходження інформації, але й в зміні її змісту та методів отримання й обробки.

Можна виділити дві стратегії впровадження НІТ в організаційну структуру пожежної охорони:

1) інформаційна технологія пристосовується до організаційної структури в її існуючому вигляді, і модернізація існуючих методів роботи проходить локально. У зв'язку зі слабким розвитком комунікацій реорганізуються тільки робочі місця. Відбувається перерозподіл функцій між технічними працівниками (операторами) і спеціалістами та злиття функцій збирання й обробки інформації з функціями підготовки та прийняття управлінських рішень;

2) організаційна структура перебудовується таким чином, щоб інформаційна технологія дала найбільший ефект. Головною стратегією є максимальний розвиток комунікацій та розробка нових організаційних взаємозв'язків, які раніше не використовувались. Продуктивність організаційної структури зростає, оскільки раціонально розміщуються бази даних, зменшується обсяг інформації, що проходить каналами зв'язку.

Перша стратегія орієнтується на існуючу структуру установи, де ступінь ризику зводиться до мінімуму, оскільки затрати мінімальні (система розширюється разом із потребами та можливостями організації).

Друга стратегія характеризується зміною підходу до інформаційної техніки — інформаційна активність підрозділів переходить безпосередньо до організаційних структур, які приймають управлінські рішення.

УДК 614.8

МНОГОШАГОВОСТЬ В ПОСТРОЕНИИ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

А.А. Тесленко, А.Ю. Бугаев НУГЗУ

Специфические трудности моделирования для задач, связанных с мероприятиями по уменьшению вероятности возникновения аварий, состоят в:

- идентификации всех возможных источников риска для здоровья населения и окружающей среды в пределах исследуемого объекта;
- анализе и выделении приоритетных источников риска;
- анализе и оценке приоритетных источников риска по вероятности возникновения опасного события и последствиям реализации возможного опасного события.

Концепция моделирования в данном случае должна базироваться на двух главных принципах:

- доступность и возможность для пользователя проведения в рамках единой программной системы всех классических этапов имитационных исследований;
- возможность работы с данными инструментальными средствами для максимально широкого круга специалистов с помощью простого и удобного конструирования исследуемой системы из базовых «кирпичей».

Имитационное моделирование, как частный случай математического моделирования, на объектах повышенной опасности описано в работах [1-2]. В [2] проанализированы последние результаты в создании компьютерных программ, указано отсутствие исследований методами имитационного моделирования. В работе [1] разработан язык имитационного моделирования для объектов повышенной опасности на основе нормативов, описанных в [3]. В работе [2] на основе документов [4,5] создан аналог интерпретатора языка из [1] для решения задач, связанных с последствиями химических катастроф.

Концепция моделирования, предлагаемая в данном случае, состоит в отказе от привычной последовательности этапов моделирования, описанных в [1,2]. Подход состоит в концентрации внимания не на целях моделирования, а на предметной области. Предметная область изучается с точки зрения наиболее полного (в зависимости от сил и средств)

математического описания ее объектов с точки зрения самых общих целей.

В данном подходе компьютерные имитационные модели разрабатываются не путем создания компьютерных программ на существующих языках программирования, а двухэтапным путем. Сначала создается язык имитационного моделирования для конкретного применения. Потом, с помощью этого языка создаются необходимые имитационные модели. (Подход к решению конкретной задачи то же двухэтапный. Сначала создается подходящая имитационная модель, на соответствующем языке, потом она исследуется подходящими методами в требуемых целях.) Такой подход позволяет привлечь к разработке имитационных моделей специалистов предметной области, которые не являются специалистами в программировании. Таким образом, специалисты предметной области приближаются к разработке имитационных моделей, которая разрешит поднять моделирование на принципиально новый уровень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тесленко О.О., Михайлюк О.П., Олейник В.В. Досвід застосування імітаційного моделювання до ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки/ Зб. Наук. Пр. УЦЗ України «Проблеми надзвичайних ситуацій». Вип.. 7 – Харків: УЦЗУ, 2008, - С.139-14.

2. Тесленко А.А., Михайлюк А.П., Олейник В.В. К вопросу использования имитационного моделирования при прогнозировании последствий выброса опасных химических веществ при авариях на промышленных объектах./ Зб. Наук. Пр. УЦЗ України «Проблеми надзвичайних ситуацій». Вип.. 8, – Харків: УЦЗУ, 2008, - С.194-198.

3. Нормативи порогових мас небезпечних речовин для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки. Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 11.07.02. №956.

4. Методика прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті. (Наказ МНС, Мінагрополітики, Мінекономіки, Міністерство екології та природних ресурсів 27.03.01.№73/82/64/122., К.: 2001.- 33 с.

5. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. РД 52.04.253-90.- М.: Госгидромет СССР, 1991.- 23 с.

О НОВЫХ МЕТОДАХ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ

А. А. Тесленко, А. П. Михайлюк, А. Ю. Бугаев, НУГЗУ

Одной из наиболее действенных возможностей предсказания хода чрезвычайной ситуации является компьютерное моделирование аварии. Компьютерное моделирование, как частный случай математического моделирования, на объектах повышенной опасности (ОПО) описано в работах [1-2], в которых представлены результаты исследований в области разработки языка имитационного моделирования для ОПО с учетом нормативных требований [3]. Результаты этих исследований позволили создать аналог интерпретатора языка имитационного моделирования для решения задач выброса опасных химических веществ при авариях на промышленных объектах с учетом требований нормативного документа [4]. Полученные результаты позволяют решать проблемы идентификации объектов повышенной опасности и прогнозирования химического заражения местности. Однако, недостатком такого подхода является отсутствие возможности представления в единой форме (единой программе) задачи идентификации и прогнозирования заражения. Практически объект должен быть записан дважды, как объект повышенной опасности, и как объект – источник химического заражения. Эти описания в работах [1,2] синтаксически не совпадают.

В связи с этим предложена иная концепция моделирования, в которой основное внимание обращено на предметную область с полным математическим описанием ее объектов. Такая имитационная модель дает возможность предсказать поведение объектов повышенной опасности в условиях техногенных аварий с учетом нормативных требований [4,5], что позволяет оценивать величины поражающих факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тесленко О. О., Михайлюк О. П., Олейник В. В. Досвід застосування імітаційного моделювання до ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки/ Зб. Наук. Пр. УЦЗ України «Проблеми надзвичайних ситуацій». Вип.. 7 – Харків: УЦЗУ, 2008, - С.139-14.

2. Тесленко А. А., Михайлюк А. П., Олейник В. В. К вопросу использования имитационного моделирования при прогнозировании последствий выброса опасных химических веществ при авариях на промышленных объектах./ Зб. Наук. Пр. УЦЗ України «Проблеми надзвичайних ситуацій». Вип.. 8, – Харків: УЦЗУ, 2008, - С.194-198.

3. Нормативи порогових масс небезпечних речовин для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки. Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 11.07.02. №956.

4. Методика прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті. (Наказ МНС, Мінагрополітики, Мінекономіки, Міністерство екології та природних ресурсів 27.03.01.№73/82/64/122., К.: 2001.- 33 с.

5. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. РД 52.04.253-90.- М.: Госгидромет СССР, 1991.- 23 с.

УДК 697.953:537.56

АНАЛІЗ ПРИРОДНИХ ДЖЕРЕЛ ІОНІЗАЦІЇ ПОВІТРЯ ТА ЇХ ВПЛИВ НА СТВОРЕННЯ ПОЛІВ КОНЦЕНТРАЦІЇ АЕРОІОНІВ

І. О. Толкунов, І. І. Попов, НУЦЗУ

Вивчення та покращення умов оточуючого середовища та середовища мешкання, в якому живе і працює людина, являється одною з центральних задач сучасної науки.

Одним з перспективних напрямків вдосконалення якості повітряного середовища мешкання людини є його аероіоніфікація, тобто створення в робочій зоні електрично заряджених атомів кисню – аероіонів (АІ). Ще у 1899 році видатний російський вчений гігієніст І.П. Скворцов одним з перших згрупував в систему всі факти та спостереження щодо впливу атмосферної електрики на організм людини та створив вчення «Электродинамическая теория мировой жизни».

Хоча дослідження біологічного впливу аероіонізації на організм проводяться понад сто років, однак неможна вважати його вивченим повністю.

Джерелами природної іонізації в приземному шарі повітря є: випромінювання радіоактивних речовин, які містяться в земній корі й повітрі; космічні промені; балоелектричний ефект (дроблення і розпилення води); електричні розряди в атмосфері; трібоелектричний ефект (взаємне тертя піщинок, часток пилу, снігу і тому подібне). Вклад окремих компонентів в іонізацію приземного шару атмосфери за рахунок різних видів радіоактивного випромінювання приведений на рис. 1 [1]. Швидкість еманування радону залежить від стану ґрунту, його пористості, вологості і температури [2].

В приміщеннях основними факторами, які впливають на процес формування аероіонного режиму, також являються різні види іонізуючого ви-

промінювання. Природними іонізаторами являються: космічне випромінювання, яке проникає в приміщення через огорожуючі конструкції та стелю; випромінювання радіоактивних елементів (радіонуклідів), які містяться в повітрі приміщення; випромінювання від поверхні землі, які проникають в приміщення через підлогу; випромінювання радіоактивних елементів (радіонуклідів), які містяться в матеріалах будівельних конструкцій та оздоблювальних матеріалах.

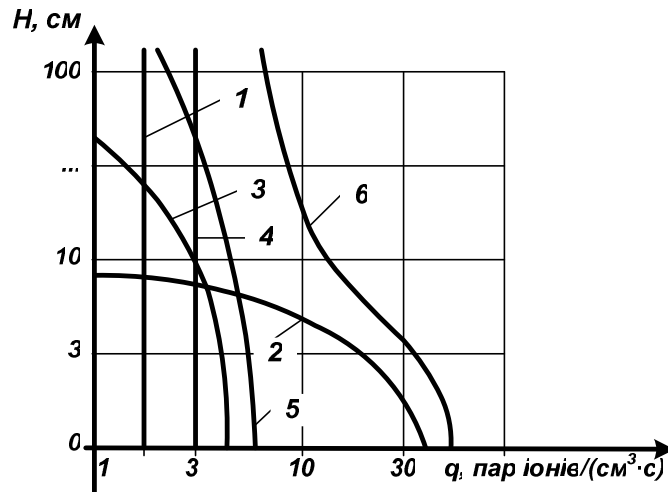


Рисунок 1 – Залежність інтенсивності іоноутворення від висоти:
 1 – космічні промені; 2 – β -випромінювання Землі; 3 – α -випромінювання Землі; 4 – γ -випромінювання Землі; 5 – α -випромінювання радіоактивних газів; 6 – загальне випромінювання

У атмосферному повітрі процеси іоноутворення протікають безперервно, проте збільшення числа аероіонів будь-якій з груп не безмежно, оскільки одночасно з іоноутворенням протікають процеси знищення аероіонів, які пов'язані з рекомбінацією аероіонів, а також переходом АІ з однієї групи рухливостей в іншу внаслідок осідання легких АІ на важчих частках, присутніх в повітрі.

Якщо концентрації легенив позитивних n^+ і негативних аероіонів n^- , то число легких аероіонів, що рекомбінують між собою протягом 1 с дорівнює $\alpha n^+ \cdot n^-$, де α – коефіцієнт рекомбінації. Якщо в 1 см³ повітря в 1 с утворюється q пар іонів, то зміна концентрації легких аероіонів кожного знаку в часі можна представити у вигляді [3]:

$$\frac{dn^+}{dt} = \frac{dn^-}{dt} = q - \alpha n^+ \cdot n^- . \quad (1)$$

В звичайних умовах тиску і температури в сухому і чистому повітрі для легких аероіонів $\alpha = 1,6 \cdot 10^{-6} \text{ см}^3/\text{с}$ [3]. У випадку, якщо $n^+ = n^- = n$, рівняння (1) буде мати наступний вигляд:

$$\frac{dn}{dt} = q - \alpha n^2. \quad (2)$$

Вирішення рівняння (2) має вигляд:

$$n(t) = \sqrt{\frac{q}{\alpha}} \left(\frac{1 - e^{-2\sqrt{q\alpha} \cdot t}}{1 + e^{-2\sqrt{q\alpha} \cdot t}} \right). \quad (3)$$

Слід зазначити, що співвідношення (1)-(3) справедливі лише для абсолютно чистого повітря. У реальних умовах в нижніх шарах атмосфери постійно присутнє велике число середніх і важких аероіонів, а також різного роду ядер конденсації, концентрація яких набагато перевершує концентрацію легких аероіонів. Внаслідок цього, при розгляді процесу зникнення легких аероіонів, необхідно враховувати рекомбінацію їх з аероіонами інших груп рухливостей і ядрами конденсації.

Поряд з рекомбінацією істотну роль в зникненні аероіонів, особливо в приміщеннях, грають дифузія і адсорбція аероіонів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Красногорская Н.В. Электричество нижних слоев атмосферы и методы его измерения, – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 323 с.
2. Перцов Л.А. Ионизирующее излучение биосферы. – М.: Атомиздат, 1973. – 286 с.
3. Тверской П.Н. Курс метеорологии. – М.: Гидрометеиздат, 1962. – 700 с.

УДК 550.34

МОЖЛИВОСТІ МЕРЕЖІ СЕЙСМІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ГОЛОВНОГО ЦЕНТРУ СПЕЦІАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ ЩОДО МОНІТОРИНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИРОДНОГО ТА ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

І. В. Толчонов, Ю. О. Гордієнко, ГЦСК НКАУ, О. І. Солонець, ХУ ПС

Станом на 1 січня 2010 року в Україні функціонує понад 1.5 тис. вибухо- та пожежонебезпечних об'єктів, на яких зосереджено близько 13

млн. тонн твердих і рідких вибухо- та пожежонебезпечних речовин. Функціонування значної кількості нафто- і газопереробних підприємств, розгалуженої мережі ніфто-, газопроводів, вугільних шахт, у тому числі надкатегоричних за метаном та безпеки вибуху вугільного пилу, підвищує ризик виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру. Крім того, в Україні також є сейсмоактивні зони – Закарпаття та Крим, землетруси з осередками в яких становлять реальну потенційну загрозу. При цьому, територія південно-західної частини України піддається підвищеному сейсмічному впливу від землетрусів з сейсмоактивної зони Вранча (Румунська частина Карпат). У сейсмочутливих районах України, загальна площа яких становить 120 тис. км², а можлива інтенсивність коливань ґрунту на поверхні землі становить 6-8 балів за шкалою MSK-64, проживає майже 11 млн. населення і знаходиться до 300 хімічних і пожежонебезпечних об'єктів, густа мережа газо- і нафтопроводів, гідроспороди та інші потенційно небезпечні об'єкти.

Вище викладене обумовлює необхідність реалізації безперервного моніторингу стану потенційно-небезпечних об'єктів та сейсмоактивних зон, з метою своєчасного встановлення факту надзвичайної події (вибуху або землетрусу), оцінки параметрів і можливих наслідків, та оперативного забезпечення відповідних органів. З метою організації та забезпечення захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій (НС) в Україні створена Система цивільного захисту (СЦЗ). Завданнями СЦЗ є: попередження надзвичайної ситуації та ліквідація їх наслідків; оповіщення населення про загрозу і виникнення НС; захист населення від наслідків НС. Основною складовою якісного виконання завдань, що стоять перед СЦЗ є своєчасне одержання інформації про надзвичайні події (НП) та їх наслідки. Для цього створюється система моніторингу НС, яка складається з контактних та дистанційних підсистем моніторингу існуючих та потенційних джерел НС.

Перевагою контактної підсистеми моніторингу (КСМ) є оперативність отримання інформації про можливість виникнення та факт НП. Однак при цьому може виникнути загроза як для апаратно-технічних засобів спостереження так і для обслуговуючого персоналу. Перевагою дистанційних підсистем моніторингу (ДСМ) НС є можливість здійснення одночасного моніторингу декількох потенційних джерел НС, однак при цьому збільшується час на отримання інформації про факт НП та зменшується чутливість системи. Збільшення часу на отримання інформації для ДСМ зумовлено швидкістю розповсюдження збурень, викликаних НП, у підконтрольному середовищу (на прикладі розповсюдження акустичних хвиль від вибухів), а також можливостями самою підсистеми (на прикладі орбітальних комплексів, як час між надходженням космічного апарату над підконтрольним районом та ін.). Тому завдання розширення можливості ДСМ за рахунок використання нових методів моніторингу є актуальним.

Одним з методів дистанційного моніторингу джерел НС є сейсмічний. Сейсмічні хвилі являють собою пружні коливання, що викликані вибухом або землетрусом, розповсюджуються з великою швидкістю на значні відстані. Основними перевагами сейсмічного методу моніторингу є висока оперативність встановлення факту сейсмічної події та можливість проведення дистанційного моніторингу підконтрольних об'єктів (районів), що зменшує ризик для технічних засобів спостереження та обслуговуючого персоналу.

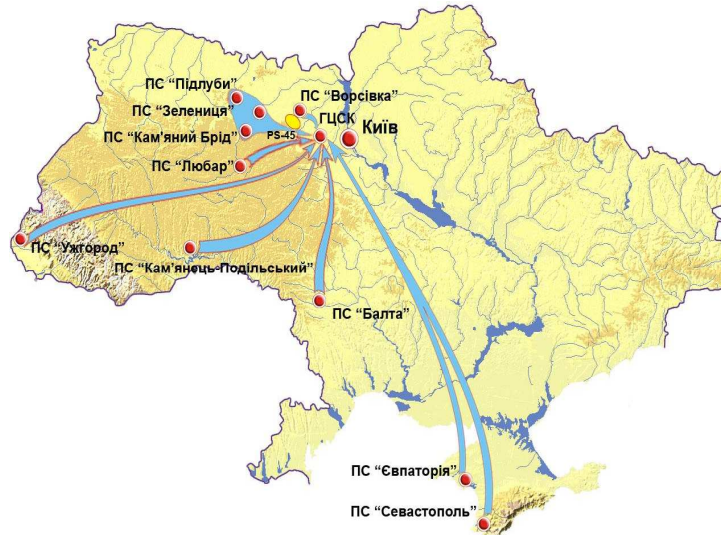
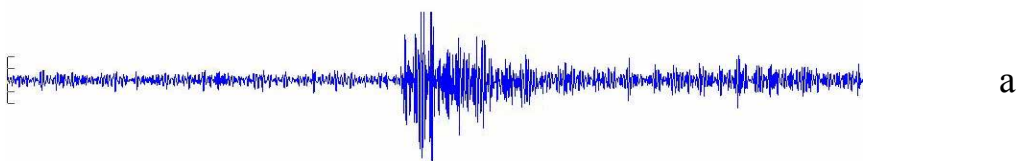


Рисунок 1 – Мережа сейсмічних спостережень ГЦСК

В Україні однією з установ, яка здійснює контроль технічними засобами за сейсмічною обстановкою та іншими геофізичними явищами на території України та суміжних держав є Головний центр спеціального контролю (ГЦСК) Національного космічного агентства України (НКАУ).

На даний час мережа сейсмічних спостережень ГЦСК складається з трикомпонентних сейсмічних станцій, системи сейсмічного групування та Національного центру даних (рис.1). Сучасна апаратура реєстрації сейсмічних коливань дозволяє виявляти сейсмічні сигнали, визначати осередок сейсмічного джерела, проводити ідентифікацію природи сейсмічної події (вибух або землетрус), оцінювати її параметри та можливі наслідки.

На рис. 2 приведено приклади сигналів, зареєстрованих сейсмічними засобами ГЦСК, від подій природного та техногенного походження, які відбулися на території України та суміжних держав.



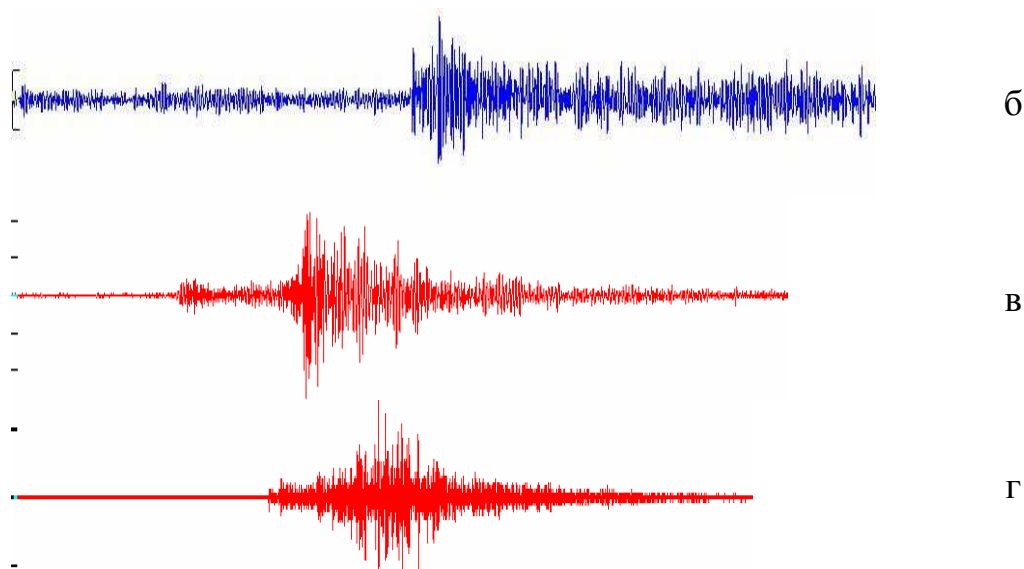


Рисунок 2 – Сейсмичні сигнали:

а – вибух на магістральному газопроводі «Уренгой-Помари-Ужгород» 7.05.2008р., Київська обл.; б – вибух на нафтовій свердловині 22.09.2008р. Краснодарський край, Росія; в – землетрус у Дніпропетровській обл. 13.06.2010р.; г – землетрус на території Румунії, що відчувався в Україні 25.04.2009р.

В доповіді представлено структура мережі сейсмичних спостережень ГЦСК та її можливості щодо моніторингу надзвичайних ситуацій природного та техногенного походження з метою оперативного забезпечення СЦЗ інформацією про надзвичайні події. Окремо розглядаються напрямки щодо реалізації безперервного моніторингу існуючих та потенційних джерел НС сейсмичними засобами.

УДК 614.841

МОДЕЛЬ ПОБУДОВИ ПОЛІСЕНСОРНИХ РЕКОНФІГУРОВАНИХ ПОЖЕЖНО-ОХОРОННИХ СИСТЕМ У ПРИМІЩЕННЯХ НА БАЗІ ТЕХНОЛОГІЇ ZIGBEE

В. І. Томенко, С. В. Куценко, АПБ ім. Героїв Чорнобиля

Для передачі інформації до пульта управління використовують різні канали і технології передачі даних. В якості безпроводної технології найчастіше застосовують технологію GSM. Противагу GSM технології складають персональні технології, такі як Bluetooth, ZigBee тощо. Найпоширенішою у застосуванні у будівлях стає технологія ZigBee.

В роботі запропоновано застосовувати багатоканальну модель передачі даних, яка утворюється каналом прямої передачі даних та

багаточисельними відзеркаленнями від поверхонь із врахуванням типу цих поверхонь [1].

Загальний вираз потужності сигналу для багатопроменевої моделі (з урахуванням тільки прямих та віддзеркалених сигналів [1]):

$$P(d) = P(d_0) d_0^2 \left| \sum_{i=1}^L \frac{\prod_{j=1}^K \frac{\sin(\theta_j) - \sqrt{\epsilon_j - \cos^2(\theta_j)}}{\epsilon_p}}{\sin(\theta_j) + \sqrt{\epsilon_j - \cos^2(\theta_j)}} \frac{1}{d_i} \times e^{-j \frac{2\pi f d_i}{c}} \right|^2, \quad (1)$$

де: d – відстань між передавачами; d_0 – будь-яка стандартна відстань із заміреним рівнем потужності $P(d_0)$; L – кількість каналів, які утворюються j -ми віддзеркаленнями від поверхонь з діелектричною проникністю поверхні ϵ_p ; θ – кут падіння променя: $\sin(\theta_j) = \frac{l_{j1} + l_{j2}}{\sqrt{(l_{j1} + l_{j2})^2 + d_i^2}}$, l_{j1}, l_{j2} –

відстані до поверхонь віддзеркалення для передавального та приймального модулю; f – частота передачі інформації, яка для технології ZigBee дорівнює 2,4 ГГц.

На рис. 1 показані деякі з багато численних результатів моделювання:

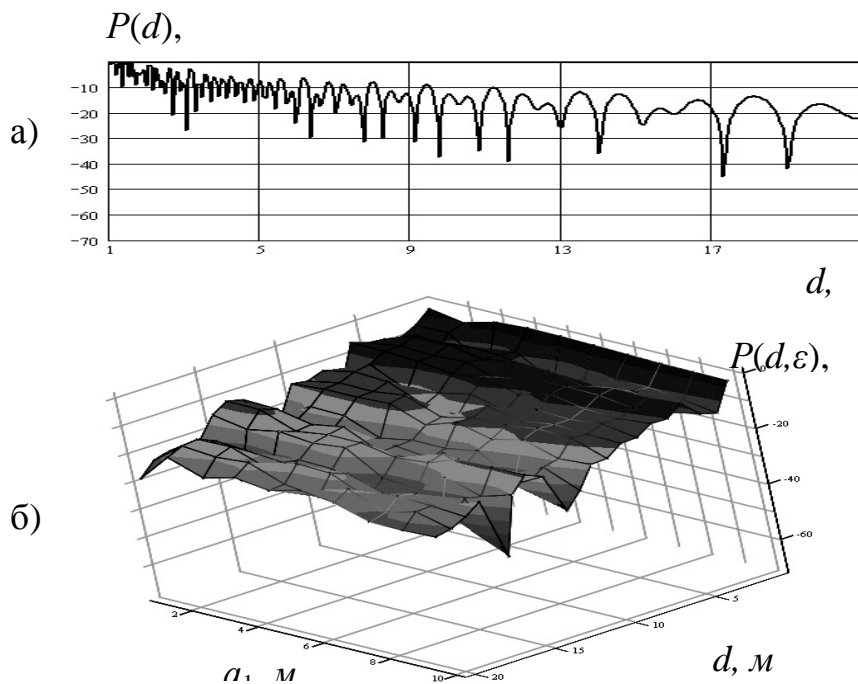


Рисунок 1 – Залежність потужності сигналу від відстані:
а – чотириканальна модель; б – п'ятиканальна модель

- на рис. 1 (а) – результат моделювання чотириканальної моделі (що утворюється із формули (1) при врахуванні лише перший чотирьох каналів), що відповідає випадку розміщення ZigBee модулів під стелею у пустій

кімнаті;

- на рис. 1 (б) – результат моделювання п'ятиканальної моделі, що відповідає випадку розміщення ZigBee модулів біля стін на висоті 1-1,5 м, при зміщенні одного з модулів вздовж стіни (зміна параметру a_1) у пустій кімнаті.

Як видно з рис. 1, будь-які зміни у розташуванні перетворювачів призводять до зменшення рівнів сигналів приблизно до 35 дБ. Це пояснює зменшення на порядок відстані передачі інформацією у приміщеннях (до 20-30 м) на відміну від відкритої місцевості (до 1000 м) [2]. Проте при чутливості ZigBee модулів на рівні (-90) – (-110) дБ в рамках однієї кімнати такий вплив не є перешкодою для передачі інформації.

Таким чином, в роботі показана модель побудови полісенсорних реконфігурованих пожежно-охоронних систем у приміщеннях на базі технології ZigBee.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мусяненко М.П. Томенко В.И. Выбор беспроводной технологии в автоматизированных системах передачи данных // Вісник Черкаського державного технологічного університету. – Черкаси, ЧДТУ. – 2007. – №3-4. С. 164-169.

2. Томенко В. І. Інформаційні технології створення автоматизованих систем управління підрозділами МНС при надзвичайних ситуаціях у природних екосистемах: Дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06. – Черкаси, 2008. – 169 с.

УДК 614.841

ФЛЕГМАТИЗАЦІЯ ПАРОВОПІТРЯНОГО ПРОСТОРУ НЕГОРЮЧИМ КОМПОНЕНТОМ СУМІШІ РІДИН

Д. Г. Трегубов, О. В. Тарахно, НУЦЗУ

Флегматизація горючого середовища в газовому просторі досягається за критичного вмісту негорючих газів. Наявність у складі розчину негорючої рідини призводить до збагачення парової фази негорючим компонентом у певній концентрації. Цей компонент розбавляє горючу пароповітряну суміш, що зменшує швидкість реакції окиснення. Тому концентраційні межі поширення полум'я (КМПП) звужуються, а найменша горюча концентрація пари буде більшою і буде досягнута за більшої температури рідини. Температурним параметром пожежної небезпеки горючих рідин на відкритому просторі є температура спалаху ($t_{сп}$).

У промисловості обертаються водяні розчини горючих рідин у якості змащувачів та охолоджувачів. Їхній склад може бути такий, що за звичайних умов використання вони є негорючими, але при аварійному розливі на нагріту поверхню може відбуватися значна зміна параметрів їхньої пожежної небезпеки. Це обумовлено різною інтенсивністю випаровування води й горючого компонента, а, отже, зміною складу рідкої й парової фаз з часом.

Якщо температура кипіння води менше, ніж у горючої рідини, то при контакті з нагрітою поверхнею вода випаровується інтенсивно, що приводить до збагачення парової фази негорючим компонентом, що флегматизує пароповітряну суміш. Підпалити таку суміш неможливо. Із часом флегматизуючий ефект зникає через дифузію пари води в навколишній простір, а рідка фаза збагачується горючим компонентом, що приводить до зниження $t_{сп}$ суміші і підвищення її пожежної небезпеки.

Якщо температура кипіння води більше, ніж у горючого компонента, то при контакті такої технічної суміші з нагрітою поверхнею відбувається інтенсивне випаровування горючого компонента й збагачення рідкої фази негорючою складовою. Це тимчасово зменшує ефект флегматизації, збільшує пожежну небезпеку суміші та зменшує $t_{сп}$. Із часом вміст горючого компонента у суміші зменшується, вміст негорючого компонента у рідкій, і паровій фазі збільшується. Тому ефект флегматизації і $t_{сп}$ збільшуються.

При розрахунку температури спалаху суміші горючих рідин із вмістом розчинного негорючого компонента нами враховано [1], що ступінь флегматизації пароповітряного простору залежить від ряду чинників, які враховано нормувальними коефіцієнтами. $K_{\phi} = \frac{\phi_B - \phi_H}{10}$ - нормувальний коефіцієнт області запалювання горючої рідини, який характеризує ступінь потреби в кисні реакції горіння горючої речовини. Чим більша ця потреба, тим швидше горюча суміш флегматизується продуктами горіння. $K_H = \frac{T_{кип_H}}{T_{кип_Г}}$ - нормувальний коефіцієнт температур кипіння негорючої та горючої рідин, який характеризує зміну складу парової фази відносно складу рідини ізменшення або збільшення ефекту флегматизації.

Нами запропонований розрахунковий температурний критерій флегматизації пароповітряного простору над розведеними водяними розчинами $K_{фл}$ з врахуванням того факту, що температура спалаху з розведенням збільшується, а верхня температурна межа, яка відповідає верхній концентраційній межі поширення полум'я, теж збільшується але більш повільно. Таким чином, досягається умова коли ці температури стають однаковими. Тобто, відповідно до умови точки флегматизації, нижня та верхня концентраційні межі поширення полум'я збігаються.

Таким чином, спалах пари неможливий за такого вмісту горючої рідини в суміші з негорючою, за якого відхилення розрахованої $t_{сп}$ суміші від її верхньої температурної межі поширення полум'я не перевищує 5 %:

$$K_{\text{фл}} = \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{сп}}}{t_{\text{сп}}} < 0,05. \quad (1)$$

Негорючим станом за довідниковими даними вважаємо такі наведені концентрації горючого компонента, для яких вже відсутні дані для $t_{\text{сп}}$ та температурних меж поширення полум'я (інших даних стосовно негорючості розбавлених розчинів в розглянутій літературі не знайдено). У таблиці наведене порівняння з довідковими даними [2] розрахункових мольних часток горючої рідини у водному розчині, за яких суміш стає негорючою.

Таблиця 1.

Очікуваний ефект припинення горіння розведених водяних розчинів.

Горюча рідина	Мольна частка горючої рідини у водному розчині	
	розрахункова	довідкова
ацетон	0,01	0,01
метанол	0,027	0,029
оцтова кислота	0,22	0,27
етанол	0,019	0,012

ЛІТЕРАТУРА

1. Трегубов Д.Г. Розрахунок ТМПП сумішей рідин / Трегубов Д.Г., Тарахно О.В., Горела Ю.С. // Проблемы пожарной безопасности. - Харьков: УГЗУ, - 2008. - Вып.23. - С. 254-257.

2. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник в 2-х книгах / [Баратов А.Н., Корольченко А.Я., Кравчук Г.Н и др.]; под ред. Баратова А.Н. - М. : Химия, - 1990. - 272 с.

УДК 614.8

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ СИСТЕМИ МНС УКРАЇНИ В СТРУКТУРІ МЕХАНІЗМУ СУЧАСНОЇ ДЕРЖАВИ ПО ЗАБЕЗПЕЧЕННЮ БЕЗПЕКИ НАСЕЛЕННЯ Й ТЕРИТОРІЙ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИРОДНОГО ТА ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

Л.В.Ушаков, О.О.Островерх, НУЦЗУ

У механізмі забезпечення безпеки вирішальна роль належить державі та його органам. Забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях ґрунтується на чіткому розмежуванні повноважень між органами, котрі належать до різних організаційних систем в механізмі держави і, більше

того, до різних галузей влади. Специфіка досліджуваної сфери суспільних відносин полягає в тому, що в діяльності по забезпеченню безпеки населення й територій від надзвичайних ситуацій природного й техногенного характеру, а також в області цивільної оборони, забезпечення пожежної безпеки й безпеки людей на водних об'єктах задіяні всі галузі державної влади.

20 липня в Міністерстві з питань надзвичайних ситуацій під головуванням Т.в.о. Міністра Володимира Антонця відбулося розширене засідання Колегії Міністерства, присвячене підбиттю підсумків роботи за перше півріччя 2010 року. Як поінформував Михайло Болотських, порівняно з ідентичним періодом минулого року в Україні на 7% зменшилась загальна кількість надзвичайних ситуацій і майже вдвічі скоротилася кількість постраждалих: у 2009р. – 441 особи, у 2010р – 235 осіб. Заступник Міністра підкреслив, що з початку 2010 року Міністерством успішно виконується підвищення рівня ефективності реагування на надзвичайні ситуації та превентивні заходи запобігання НС, завдяки чому вдалося досягнути зменшення кількості НС техногенного та природного характеру. Загалом, з початку року було врятовано 4486 чоловік, матеріальних цінностей загальною вартістю близько 1 млрд. грн., ліквідовано близько 25 тис. пожеж, а також знайдено та знешкоджено 19 тис. вибухонебезпечних предметів.

Основний обсяг безпосередньої діяльності по забезпеченню безпеки полягає на виконавчу владу, у рамках якої створюються й діють державні органи забезпечення безпеки.

Органи виконавчої влади, до яких традиційно відносять і систему МНС України, займають значне місце в механізмі держави і у механізмі забезпечення безпеки населення й територій від надзвичайних ситуацій природного й техногенного характеру. Система МНС України є найбільш складно ієрархічно влаштованою в порівнянні з багатьма іншими органами виконавчої влади.

У першу чергу від результатів діяльності системи МНС Росії в умовах надзвичайної ситуації залежить життя та здоров'я кожної людини, збереження майна юридичних осіб і держави. У створенні оптимального правового середовища, котре дозволяє системі МНС України якісно вирішувати завдання, що стоять перед нею, одну з основних ролей повинне грати повне по охопленню відповідних суспільних відносин, упорядковане за структурою, підготовлене компетентними фахівцями, зручне в застосуванні законодавство.

Разом з тим, варто визнати, що результати право- і нормотворчества в зазначеній галузі суспільних відносин ще далекі від досконалості. Деякі положення українського законодавства, а також численних підзаконних нормативних правових актів не погоджені один з одним і в цілому недостатні в їхньому сьгоднішньому стані для ефективного регулювання

суспільних відносин в галузі цивільної оборони, захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, забезпечення пожежної безпеки та безпеки людей на водних об'єктах.

Сформована ситуація багато в чому пояснюється об'єктивними причинами. По-перше, сама система МНС України сформована відносно недавно. Варто враховувати, що зазначений процес відбувався поетапно, протягом декількох років. По-друге, ряд елементів системи МНС України, таких, наприклад, як Державний пожежний нагляд, на відміну від аварійно-рятувальних формувань, не склалися споконвічно в надрах системи МНС України, а були передані в його ведення від інших органів виконавчої влади. Таке положення справ, природно, накладає відбиток як на процес прийняття зазначеними структурами цілей, завдань, принципів організації, властивих МНС України, так і на питання зміни правової основи їхнього функціонування.

По-третє, певні складності за рішенням завдань правового регулювання діяльності системи МНС України виникають у зв'язку з найширшим різноманіттям функцій, покладених на досліджуваний структурний елемент механізму держави, тому що для кожного з напрямків діяльності характерний свій механізм реалізації й, відповідно, спеціальне організаційно-правове забезпечення. По-четверте, умови соціальної, економічної, політичної та іншої сфер життя сучасного суспільства міняються настільки динамічно, настання подій різної сутності (у тому числі надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру) настільки непередбачено, що найчастіше законодавець не встигає вчасно на них відреагувати прийняттям відповідних нормативно-правових актів, що, природно, позначається на якості правового регулювання розглянутих суспільних відносин.

Ці й інші об'єктивні детермінанти розвитку сучасної Української держави і правового регулювання відносин у сфері безпеки населення та територій від надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру дозволяють обумовлюють актуальність цієї теми. У сучасних умовах з метою підвищення ефективності діяльності МНС України і його підрозділів необхідно чітко визначення правового статусу кожного з елементів, котрі входять у систему МНС України; установлення правових основ взаємодії підрозділів МНС України з іншими органами державної влади і місцевого самоврядування.

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ПРОФИЛАКТИКИ ПОЖАРА ГАЗОНЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

М. А. Федоренко, И. А. Чуб, НУГЗУ

Одним из путей повышения пожарной безопасности промышленных предприятий является совершенствование функционирования системы обеспечения пожарной безопасности (СОПБ), в частности, ее подсистемы профилактики (ПП). Как указывалось в [1, 2], эффективность функционирования ПП СОПБ можно характеризовать количеством выявленных и устраненных нарушений НТПБ, а общее количество НТПБ на объекте может выступать в качестве показателя его пожарной опасности (ПО). При этом все множество НТПБ представляется в виде шести кластеров $Nt=\{Nt_j\}$, $j=1,2,\dots,6$, обладающих разной степенью влияния (важностью) на уровень ПО объекта. Важность НТПБ i -го типа из кластера j характеризуется важностью λ_{ij} класса нарушения.

Для определения весовых коэффициентов λ_{ij} используем результаты экспертного оценивания по схеме метода анализа иерархий [3].

В качестве экспертов были выбраны 13 высококвалифицированных специалистов пожарно-профилактической работы. Целью экспертного опроса было установление степени влияния (важности) каждого НТПБ на уровень ПО объекта газонефтеперерабатывающей промышленности Украины. При этом использовалась двухуровневая иерархическая схема сравнения – исследовалось влияние НТПБ внутри кластера (второй или нижний уровень) и кластеров между собой (первый или верхний уровень).

В результате опроса эксперта заполнялась матрица парных сравнений $A = (a_{ij})$ для каждого уровня [3]. Обработка результатов опроса включала:

1. Анализ индексов согласованности (ИС) и отношений согласованности (ОС) экспертов [3];

2. Анализ матрицы парных сравнений $A = (a_{ij})$ и определение векторов приоритетов для каждого эксперта по формуле [3]:

$$\lambda_i = \sum_{j=1}^6 a_{ij} / \sum_{j=1}^6 \sum_{i=1}^6 a_{ij}, \quad i, j = 1, 2, \dots, 6; \quad (1)$$

3. Поиск среднего геометрического для определения единого вектора приоритетов.

Результаты экспертизы на первом уровне (по кластерам).

Общий вектор приоритетов $\lambda = \{\lambda_j\}$ определялся как среднее геометрическое рассчитанных векторов приоритетов экспертов:

$$\lambda = \{\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5, \lambda_6\} = \{0.1569, 0.1640, 0.1378, 0.2289, 0.1880, 0.1243\}.$$

Результаты экспертизы на втором уровне (внутри кластеров).

• **кластер 1** – нарушения, повлекшие за собой образование горючей среды. Общий вектор приоритетов λ_1 имеет вид:

$$\lambda_1 = \{\lambda_{11}, \lambda_{12}, \lambda_{13}, \lambda_{14}\} = \{0.37788, 0.16516, 0.340162, 0.116798\}.$$

• **кластер 2** – нарушения, повлекшие появление источников зажигания. Общий вектор приоритетов λ_2 имеет вид:

$$\lambda_2 = \{\lambda_{21}, \lambda_{22}, \lambda_{23}, \lambda_{24}, \lambda_{25}, \lambda_{26}\} = \{0.4368, 0.1920, 0.1236, 0.0860, 0.0850, 0.07667\}.$$

• **кластер 3** – нарушения, способствующие распространению пламени. Общий вектор приоритетов λ_3 имеет вид:

$$\lambda_3 = \{\lambda_{31}, \lambda_{32}, \lambda_{33}, \lambda_{34}\} = \{0.0871, 0.1247, 0.3030, 0.4851\}.$$

• **кластер 4** – нарушения, препятствующие эвакуации при пожаре. Общий вектор приоритетов λ_4 имеет вид:

$$\lambda_4 = \{\lambda_{41}, \lambda_{42}\} = \{0.63, 0.37\}.$$

• **кластер 5** – нарушения, препятствующие тушению пожара. Общий вектор приоритетов λ_5 имеет вид:

$$\lambda_5 = \{\lambda_{51}, \lambda_{52}, \lambda_{53}, \lambda_{54}, \lambda_{55}, \lambda_{56}\} = \{0.0491, 0.1952, 0.1221, 0.1561, 0.1246, 0.2328\}.$$

• **кластер 6** – нарушения организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта. Общий вектор приоритетов λ_6 имеет вид:

$$\lambda_6 = \{\lambda_{61}, \lambda_{62}, \lambda_{63}\} = \{0.2793, 0.4924, 0.2282\}.$$

Если сумма рассчитанных весовых коэффициентов всех влияющих факторов оказывалась меньше единицы, то образовавшийся дефицит был «разбросан» – равномерно или по какому-либо закону, между всеми факторами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сырых В.Н., Уваров Ю.В. Системный подход к оценке обеспечения пожарной безопасности объектов // Проблемы совершенствования пожарной безопасности. – Харьков: ХИПБ, 1997. – С. 142-144.

2. Федоренко М.П., Чуб И.А., Петрова Е.А. Определение параметров подсистемы профилактики системы обеспечения пожарной безопасности предприятия // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХДТУБА, 2007. – Вип. 43. – С. 268-271.

3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. - М.: Радио и связь, 1993. – 235 с.

УДК.614

ВИЗНАЧЕННЯ МАСОВОЇ ШВИДКОСТІ ВИГОРАННЯ ТА НИЖЧОЇ ТЕПЛОТИ ЗГОРАННЯ ДЛЯ НЕОДНОРІДНОГО ПОЖЕЖНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

І. Б. Федюк, НУЦЗУ

Питання профілактики та розвитку великих пожеж, що можуть виникнути на вибухо-пожежо небезпечних об'єктах досить складні, взяти хоча би останні пожежі на складах боєприпасів, де питання пожежно-профілактичної роботи відпрацьовуються цілодобово, також питання застосування нових речовин і матеріалів, вимагають від працівників пожежних підрозділів переглянути загальні підходи по визначенню величин пожежного навантаження (ПН) або параметрів, що їх визначають. Величини масової швидкості вигорання та нижчої теплоти згорання є одними з основних при визначенні параметрів пожежного навантаження. Вона також може бути використана для розрахунку швидкості поширення пожежі на різних об'єктах та швидкості вигорання горючих матеріалів різних об'єктів в різних умовах.

Питаннями дослідження та обрахунку величин пожежного навантаження та параметрів, що їх визначають займалися і займаються наукові заклади МНС, МО, МВС та міністерства транспорту. В різних джерелах інформації [1,2] наводяться відмінні методи визначення цих величин в залежності від призначення об'єкту, виду горючих речовин та матеріалів і умов їх зберігання. Величини пожежного навантаження суттєво впливають на визначення та прогнозування пожежної обстановки, що може передувати пожежі та скластись на пожежі, в тому числі початок і характер розвитку (вибух та ін.). Їх вірне прогнозування та обрахунок дозволять забезпечити на об'єкті надійну та ефективну систему протипожежного захисту в залежності від його специфіки та функціонального призначення. Це в свою чергу дасть можливість на більш високому якісному рівні розробити формалізовані документи (порадники), що допоможуть в практичній площині покращити організацію пожежно-профілактичної роботи, стан пожежної безпеки і пожежогасіння об'єктів. Корегування даних ПН дозволить вдосконалити та розробити наступні практичні посібники:

- карта пожежної безпеки об'єкту;
- карта безпеки технологічного регламенту;

- карта утворення вибухо-пожежонебезпечних сумішей та можливих джерел запалювання;
- паспорт об'єкту;
- рекомендації (Інструкції), щодо безпечного зберігання, переробки перевезення речовин і матеріалів задіяних в виробництві;
- план пожежної безпеки об'єкту (для відомчих підрозділів пожежної охорони);
- розрахунок необхідного запасу вогнегасячих речовин та первинних засобів пожежогасіння;
- оперативний план пожежогасіння.

Проаналізувавши дані величин ПН об'єктів різного призначення [3] можна стверджувати, що в величину ПН горючі матеріали входять пропорційно, в залежності від їх загальної маси, виходячи з цих міркувань можна запропонувати наступну формулу для визначення масової швидкості вигорання матеріалів. Масову швидкість вигорання пропонується визначати як середні масові швидкості для матеріалів, що входять до складу ПН:

$$\Psi_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n (G_i \cdot \Psi_i)}{\sum_{i=1}^n G_i}, \quad (1)$$

де: G_i – маса i -го горючого матеріалу, кг; Ψ_i – швидкість вигорання i -го горючого матеріалу $\text{кг}/\text{м}^2\text{хв}$.

Середня нижча теплота згорання ПН буде визначена наступним чином:

$$Q_{\text{ср}}^p = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_i \cdot Q_{\text{НІ}}^c)}{\sum_{i=1}^n G_i}, \quad (2)$$

де: $Q_{\text{НІ}}^c$ – низча теплота i -го горючого матеріалу, що водить до складу ПН об'єкту.

Лінійну швидкість поширення полум'я, критичну щільність теплового потоку та температуру самозапалювання слід приймати теж середньою відповідно до значень горючих матеріалів, що входять в ПН.

Отримані таким чином, вихідні дані для розрахунку пожежної обстановки, об'єктів з різним ПН дозволять прогнозувати пожежно-профілактичні заходи і попередньо більш точно обрахувати, в випадку виникнення пожежі на об'єкті, можливу обстановку, що може скластись, це в свою чергу дозволить вибрати для даних об'єктів більш надійні та ефективні системи протипожежного захисту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Федюк І.Б. Методика гасіння пожеж на складах вибухових речовин та боєприпасів за допомогою нової установки автоматичного пожежогасіння швидкісного спрацювання // Збірник наукових праць ХУПС, Вип. 1 (7) – Харків: 2006, С. 216.

2. Безродный И.Ф., Стареньков А.Н. Высокоэффективный способ тушения пожаров водой аэрозольного распыления / Пожарная безопасность, информатика и техника. - М.: ВНИИПО, 1993, С. 72-74.

3. Кацман М.Д., Кононов Г.Б., Діденко І.В., Огороднічук Н.В. Ліквідація пожеж на залізничному транспорті. - К.: Основа, 2006. С. 27 – 29.

УДК 621.373

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА Й МОЖЛИВОСТІ ЛІНІЙНИХ ДИМОВИХ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ

А. Б. Фещенко, НУЦЗУ

Оптико-електронні димові пожежні сповіщувачі (ДПС) у цей час одержали найбільш широке поширення. Вони мають високу чутливість і здатні виявляти пожежу на початковій стадії виникнення. ДПС забезпечують значно більш раннє виявлення пожежі в порівнянні, наприклад, з тепловими пожежними сповіщувачами. Найчастіше застосовуються ДПС крапкового типу. Їхній принцип дії заснований на ефекті відбиття світлового потоку частками диму. Однак існує інший тип димових пожежних оптико-електронних сповіщувачів - це сповіщувачі лінійного типу, принцип дії яких заснований на ослабленні випромінювання, що проходить через контрольовану зону при влученні в неї диму.

Лінійний димовий сповіщувач (ЛДС) захищає зону довжиною до 100 - 200 метрів і, відповідно, заміняє залежно від довжини й висоти приміщення більш 10 - 20 крапкових димових сповіщувачів, оптична схема ЛДС представлена на рис.1.

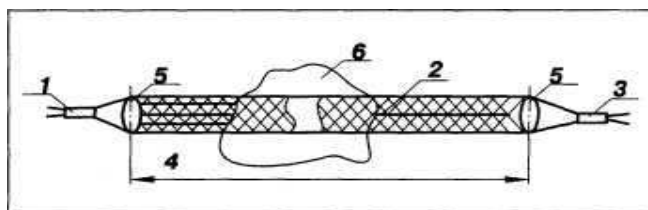


Рисунок 1 – Оптична схема ЛДС

Складність монтажу, тестування й технічного обслуговування крапкових димових сповіщувачів при наявності високих полків визначає додаткові переваги лінійних сповіщувачів. Причому установка крапкових сповіщувачів у приміщеннях висотою більш 12 метрів заборонена через різке зниження їх ефективності: дим при досягненні стелі поширюється на більшу площу, відповідно знижується його питома щільність і відповідно збільшується час визначення загоряння. Цей ефект практично не впливає на працездатність лінійного сповіщувача, тому що зниження питомої оптичної щільності компенсується збільшенням довжини задимлення. Висока ефективність лінійних сповіщувачів у таких умовах визначила можливість захисту приміщень значної висоти. По європейських рекомендаціях лінійні сповіщувачі допускається встановлювати для захисту людей у приміщеннях висотою до 25 метрів, а для захисту майна - до 40 метрів в один ярус. При цьому відстань між оптичними осями вибирається в межах від 9 до 15 метрів і не потрібно його зменшення при збільшенні висоти приміщення.

Необхідно також відзначити, що всі сучасні лінійні сповіщувачі мають кілька порогів чутливості й компенсацію запилення оптики й світлофільтрів, що дозволяє врахувати умови експлуатації, виключити неправильні спрацьовування й знизити витрати на технічне обслуговування й забезпечити кращу ефективність по виявленню різних типів пожеж, у порівнянні із крапковими оптико-електронними, іонізаційними й тепловими сповіщувачами (Табл. 1).

Таблиця 1.

Порівняльна характеристика димових оптико - електронних пожежних сповіщувачів

(++ - відмінно виявляє; + - добре виявляє; - - не виявляє)

Характеристика	Тип тестової пожежі за ДСТ Р 50898-96					
	ТП-1	ТП-2	ТП-3	ТП-4	ТП-5	ТП-6
Основні супутні фактори	Відкрите горіння деревини	Піроліз деревини	Тління бавовни	Відкрите горіння пластмаси	Горіння гептану	Горіння спирту
Основні супутні фактори	Дим, полум'я, тепло	Дим	Дим	Дим, полум'я, тепло	Дим, полум'я, тепло	Полум'я, тепло
Тепловий	+	-	-	+	+	++
Димовий оптичний	-	++	++	+	+	-
Димовий іонізаційний	++	+	+	++	++	-
Комбінований	+	++	++	+	+	++

тепловий і димовий оптичний						
Комбінований тепловий, димовий оптичний і димовий іонізаційний	++	++	++	++	++	++

ЛІТЕРАТУРА

1. Неплохов И. Г, Линейные дымовые пожарные извещатели "Грани безопасности", № 3 (33), 2005
2. Линейные дымовые пожарные извещатели, СЕРИЯ 6500 - пожарные дымовые оптико-электронные линейные извещатели, ОПС ТОРГ, <http://www.opstorg.ru/news.htm>

УДК 621.373

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ЛІНІЙНИХ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ СПОСТЕРЕЖЕННІ ТУРБУЛЕНТНИХ ПОВІТРЯНИХ ПОТОКІВ ГОРИННЯ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ СПЕКЛ – ІНТЕРФЕРОМЕТРІЇ

А. Б. Фещенко, НУЦЗУ

Інтерферометричні методи є досить ефективним інструментом для спостереження широкого класу фізичних явищ [1,2]. До них зокрема, відносяться прецизійні геометричні виміри, виміри показників переломлення, лазерна локація, віброметрія, а також інші дослідження, що мають теоретичне значення. Для рішення цих задач розроблені різні варіанти побудови інтерферометрів, таких, наприклад, як інтерферометр Майкельсона, Рождественського, Маха - Цандера, Жамена й ін. У даний час для рішення задач виміру зсувів і дослідження форми поверхні з точністю, яка відповідає довжині світлової хвилі, інтенсивно розвиваються також методи спекл - інтерферометрії [3,4]. Дані методи засновані на дослідженні зсувів спекл - картини, що спостерігається при розсіюванні когерентного світла на оптично грубій поверхні (радіус шорсткостей такої поверхні перевищує значення довжини хвилі оптичного випромінювання). Однак широке практичне застосування методу спекл - інтерферометрії для рішення інших задач обмежується його відносно низькими енергетичними

можливостями, обумовленими закономірностями розсіювання світла в широкий тілесний кут відповідно до закону Ламберта.

Значно підвищити можливості застосування методу спекл - інтерферометрії можна у випадку застосування світло відбиваючих покриттів (СВП), які являють собою сукупність елементарних світловідбивачів (мікросклокульок або мікро призм), розміри яких складають десятки мікрометрів [5]. Такі покриття, що виготовляються у виді плівок або фарб, широко використовуються при виготовленні дорожніх знаків і розмітки, а також для позначення зон підвищеної небезпеки. При висвітленні сфокусованим лазерним променем сукупності з декількох десятків таких елементарних світловідбивачів у площині спостереження також формується спекл - картина, однак велика частина енергії відбитого випромінювання поширюється в тілесному куті, значно (на 2...3 порядку) меншому, чим у випадку відображення від шорсткуватої поверхні. Застосування методу спекл - інтерферометрії в сполученні з використанням СВП дозволило істотно підвищити можливість застосування методу спекл - віброметрії і забезпечити ефективну його роботу на відстанях 10...100 м при випромінюваній потужності десятки міліват [6]. Таке істотне розширення можливостей методу при використанні СВП дозволяє розглянути також і інші області його застосування, у яких раніше традиційно використовувалися лише методи класичної інтерферометрії, зокрема, для спостереження фазових неоднородностей середовища поширення лазерного променя – повітря (рис.1).

Метою даної роботи є дослідження можливості застосування методів спекл - інтерферометрії для спостереження фазових неоднородностей у повітряному середовищі, а також обґрунтування можливості побудови сповіщувачів раннього виявлення вогнищ пожежі, тління на основі застосування цього методу.

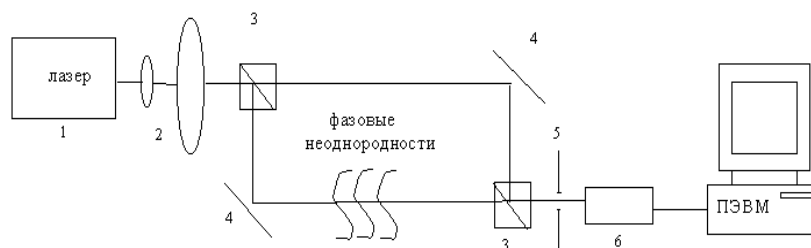


Рисунок 1– Лінійний сповіщувач

1 – джерело лазерного випромінювання, 2 – оптична система, 3 – дзеркала, що ділять, 4 – дзеркала, 5 – обмежувальна діафрагма, 6 – приймач

ЛІТЕРАТУРА

1. Дитчберн Р. Физическая оптика: Пер. с англ. под ред. И.А.Яковлева. - М.: Наука. Главн. ред. физико-математической литературы. 1965, – 631с.

2. Устинов Н.Д., Матвеев И.Н., Протопопов В.В. Методы обработки оптических полей в лазерной локации. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. – 272с.

3. Джоунс Р., Уайкс К. Голографическая и спекл-интерферометрия: Пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – 328с.

4. Пресняков Ю.П., Щепинов В.П. Использование спекл - эффекта для анализа колебаний шероховатой поверхности. // Журнал технической физики, 1997. – №8, том 67. – С.71-75.

5. G. N. Dolya, V. Zhyvchuk. The appreciation of the influence of exactness of focusing on the work of the laser homodyne method of measuring the parameters of vibration. Proc. SPIE, Vol. 5582, Sep 2004 – P. 45-52.

УДК 614.8

ПОЖЕЖІ В КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ ВІД СТРУМОВИХ ПЕРЕВАНТАЖЕНЬ

В.С. Хоменко, НУЦЗУ

Струмові перевантаження виникає, коли у провідниках електричних мереж виникають струми, які протягом тривалого часу перевищують величини, що припускаються нормами [1].

Небезпека перевантаження пояснюється тепловою дією електричного струму, кількісний бік якого виражається законом Джоуля-Ленца:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot \tau, \quad (1)$$

де: Q – кількість теплоти, Дж, I – сила струму, R – опір провідника, Ом, τ - час проходження струму по провіднику, с.

Основні причини перевантажень: неправильний тепловий розрахунок мереж; вмикання в мережу споживачів, не передбачених розрахунком; підвищення температури навколишнього середовища; механічні перевантаження електродвигунів й інші.

Для профілактики перевантажень необхідно: правильно обирати переріз провідників за нагріванням; обмежувати вмикання струмоприймачів у мережу, на те не розраховану; створювати необхідні умови для охолодження проводів, електричних машин і апаратів, не допускаючи нагрівання їх вище припустимих температур; для захисту слід застосовувати запобіжники й автоматичні вимикачі.

Температуру нагрівання електропроводу при виникненні перевантаження в °С обчислюють за формулою:

$$t_{ж} = t_{ср.н.} + \left(\frac{I_{\Phi}}{I_{прип}}\right)^2 \cdot (t_{ж.н.} - t_{ср.н.}), \quad (2)$$

де: $t_{ср.н.}$ – нормативна температура для прокладки проводу, °С; $t_{ж.н.}$ – нормативна температура жили електропроводу, °С; $I_{прип}$ – припустимий струм для провідника, А; I_{Φ} – фактичний струм у провіднику, А.

ЛІТЕРАТУРА

1. Правила улаштування електроустановок. - Харків.: Видавництво «Індустрія», 2008. - 422 с.
2. Пожежна безпека кабельної продукції: / І.К. Домніч, Р.І. Кравченко, О.В. Кулаков, І.О. Солодовніков, І.О. Марченко. – Х.: ХНАДУ, 2008.-216 с.

УДК 614

СУЧАСНІ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

В. В. Христич, НУЦЗУ

Сьогодні окремо використовуються для надання послуг, зокрема, зв'язку традиційні мережі – телефонні проводові, мобільні та комп'ютерні.

Використання трьох мереж суттєво збільшує загальні витрати. При цьому відомо, що шляхом зниження капітальних та експлуатаційних витрат є об'єднання транспортних ресурсів, використання єдиних засобів комутації, врахування вимоги з боку мереж в приміщеннях користувачів, перехід на нову технологію, інтегровану з системами обробки інформації (ІР-технології) та оптимальна побудова мереж доступу. Одним з рішень є впровадження та застосування сучасних технологій, зокрема, мережа зв'язку NGN (Next Generation Network — сети следующего поколения).

Таблиця 1

Еволюція мереж зв'язку

Класичні мережі	Мережі наступного покоління
Комутація каналів	Комутація пакетів
Обмежений набір послуг	Різноманітний набір послуг
Наявність декількох типів мереж (ТфОП, X.25 и та інш.)	Єдина мережева інфраструктура
	Мультисервісний доступ

Мережа зв'язку наступного покоління (NGN) - це концепція побудови

мереж зв'язку, що забезпечують надання необмеженого набору послуг з гнучкими можливостями по їх управлінню, персоналізації і створенню нових послуг за рахунок уніфікації мережевих рішень, що передбачає реалізацію універсальної транспортної мережі з розподіленою комутацією, винесення функцій надання послуг в крайові мережеві вузли та інтеграцію з традиційними мережами зв'язку. Під мультисервісною мережею зв'язку мається на увазі мережа зв'язку, побудована відповідно до концепції мережі зв'язку наступного покоління, яка забезпечує надання необмеженого набору послуг.

Перспективні розробки в області IP-комунікацій пов'язані зі створенням комплексних рішень, що дозволяють при розвитку мереж наступного покоління зберігати існуючі підключення і забезпечити безперебійну роботу в будь-якій мережі телефонного доступу: на інфраструктурі мідних пар, по оптичних каналах, на бездротової (WiMAX, WiFi) і провідній (ETTH, PLC і т. д.) мережі.

Трансформація в ідеологію NGN можлива на тих мережах, де для підключення клієнтів використовуються технології, спочатку призначені для передачі різноманітного IP-трафіку (MPLS, Ethernet, xDSL, ATM, FR і т. д.), до речі, що використовується і діяльності МНС. Це передбачає не тільки перехід від комутації каналів до комутації пакетів і зміну архітектури мережі. Одна з основних відмінностей полягає в тому, що традиційні мережі в основному спроектовані для передачі бітів, а мережі NGN призначені для організації доступу до «контенту» і орієнтовані на мультимедійні рішення. В основу технології покладено концепцію перебудови суспільства на засадах повнозв'язаності, коли всі інформаційні ресурси стають загальнодоступними у будь-якому середовищі, вони можуть бути доставлені незалежно від того, де знаходиться людина. Зародок концепції повнозв'язаності з'явився в Інтернеті, що дало поштовх величезної популярності мережі. Користувач, входячи в Інтернет, отримує доступ до всього світу.

Загалом в телекомунікаціях спостерігається тенденція до об'єднання різних мереж в межах єдиної IP-мережі, мультисервісні мережі зв'язку поступово приходять на заміну традиційним телефонним мережам і оператори зв'язку вже сьогодні розпочинають будувати мережі по принципу NGN.

УДК 621

СУЧАСНІ СУПУТНИКОВІ СИСТЕМИ ПОЗИЦІОНУВАННЯ

В. В. Христич, М. В. Маляров, НУЦЗУ

Навігаційні системи в найближчому майбутньому складуть невід'ємну частину інфраструктури держави і безпосередньо будуть впливати не тільки на безпеку, але і на розвиток промислового виробництва в цілому.

На даний час супутникова навігація стала важливою інфраструктурою. Практично у всіх країнах у даний час широко використовується GPS. У найближчій перспективі будуть одночасно працювати три глобальних навігаційних супутникових системи NAVSTAR (GPS), GLONASS і GALILEO.

Основні послуги, які надають діючі навігаційні системи, полягають в позиціонуванні, вимірювання швидкості переміщення об'єкта і передачі сигналів точного часу. Використання цих послуг надає великий вплив на розвиток нових технологій і стиль життя людей.

Російська Глобальна навігаційна супутникова система ГЛОНАСС – 24 супутника на кругових орбітах заввишки 19100 км, нахилом $64,8^\circ$ і періодом обігу 11 годин 15 хвилин в трьох орбітальних площинах. Орбітальні площини рознесені по довготі на 120° . У кожній орбітальній площині розміщуються по 8 супутників з рівномірним зрушенням за аргументу широти 45° . Крім цього, в різних площинах положення НКА з різних площин зрушені щодо один одного по аргументу широти на 15° . Конфігурація системи дозволяє забезпечити безперервне і глобальне покриття земної поверхні і навколоземного простору навігаційним полем.

Система NAVSTAR або GPS (Global Positioning System) США – призначена як для використання у військових цілях, так і для вирішення завдань в інтересах корпорацій і громадян. До складу системи NAVSTAR входять 24 працюючих супутника, що знаходяться на 6 різних кругових орбітах. Нахил орбіт до земного екватора - 55° , Кут між площинами орбіт - 60° . Висота орбіт 20180 км., Період обертання одного супутника - 12 годин, швидкість близько 3 км / с. Вага кожного супутника близько 787 кг, розмір більше 5 м, включаючи сонячні батареї. На борту кожного супутника встановлені атомні годинники, що забезпечують точність 10-9 сек, обчислювально кодує пристрій і передавач потужністю 50 Вт, що випромінює на частоті 1575.42 МГц.

Європейська Система Galileo. Повна орбітальне угруповання буде нараховувати 30 супутників в трьох орбітальних площинах і кругових орбітах заввишки 23616 км від Землі і нахилом орбіти 56° . У кожній з площин будуть знаходитися 9 робочих і 1 резервний супутник.

Кожен супутник буде мати вагу 700 кг, потужність 1600 Вт, розміри $2,7 \times 1,1 \times 1,2$ м і завширшки 13 метрів з розгорнутими сонячними батареями. Система GALILEO орієнтована на передачу 10 сигналів різного призначення, що дозволить забезпечити такі види послуг:

- доступні всім послуги з визначення місця розташування з точністю краще, ніж 9 м для масового споживача;

- комерційні послуги з визначення місця розташування з точністю вище, ніж 1 м;
- послуги для служб порятунку для всіх видів транспорту;
- послуги для державних служб, таких як поліція, пожежники, швидка допомога, для військових цілей і для інших служб життєзабезпечення;
- послуги з пошуку і порятунку в додаток до супутникової системи COSPAS-SARSAT.

Окремо стоїть система WAAS (Wide Area Augmentation System), яка складається з геостаціонарного супутника і наземних станцій з точно відомим положенням, розташованих на території США а також Аляски, Гаваїв і Пуерто Ріко. Наземні станції збирають інформацію з GPS-супутників, генерують повідомлення корекції помилок сигналу, а потім транслюють ці повідомлення через геостаціонарні супутники на GPS-навігатори, що підтримують диференційовані поправки WAAS. У результаті GPS-навігатори працюють з точністю до 3 метрів.

Крім трьох систем, що розглянуті, у світі розвертаються національні навігаційні системи в Китаї, Індії та Японії.

Китайська Навігаційна Супутникова Система Compass. Космічний сегмент супутникової системи навігації Compass буде сформовано з 5 супутників на геостаціонарній орбіті і 30 супутників на середній земній орбіті. Для загального користування буде передаватися сигнал, обробка якого дозволить досягти точності місцевизначення в 10 м, швидкості в 0.2 м/с і визначення поточного часу з точністю 50 нс. Навігаційна система другого покоління повинна з 2012 року охопити Азіатсько-тихоокеанський регіон, а в 2020 році - всю земну кулю, коли на орбіту буде виведено повна угруповання супутників.

Індійська Супутникова Регіональна Система Навігації (IRNSS) у розробці з 2006 року. Супутникове угруповання IRNSS буде складатися із семи супутників на геосинхронну орбіту. Причому чотири супутники з семи в IRNSS будуть розміщені на орбіті з нахилом в 29° по відношенню до екваторіальної площини. Всі сім супутників будуть мати безперервну радіо видимість з індійськими керуючими станціями. Супутники IRNSS будуть використовувати платформу, подібну до тієї, яка використовується російським метеорологічним супутником Kalpana-1 з масою 1330 кг і потужністю сонячних батарей 1400 Вт. Корисне навантаження буде включати два 40 Вт твердотільних підсилювача.

Японська Quasi-Zenith навігаційна система (QZSS) розбудовується з 2002 року як комерційна система з набором послуг для рухомого зв'язку, віщання і широкого використання для навігації в Японії та сусідніх районах Південно-Східної Азії. Перший запуск супутника для QZSS був запланований на 2008 р. Всього у супутниковий сегмент містить 3 супутника, орбіти яких обрані таким чином, що їх підсупутникові точки

описують на земній поверхні одну і ту ж траєкторію з однаковими часовими інтервалами. При цьому, принаймні один супутник буде видно під кутом місця більше 70° в будь-який час на території Японії та Кореї. Основне призначення – поліпшення характеристик GPS на національній та деяких сусідніх територіях.

Всі зазначені супутникові системи складаються з трьох базових підсистем:

- підсистема космічних апаратів;
- підсистема контролю і управління;
- навігаційна апаратура користувачів / апаратура супутникової навігації.

ЛІТЕРАТУРА

1. А. Михайлов. Глобальные навигационные системы. [Электронный ресурс] Информост № 3, 2007. – Режим доступа: <http://daily.sec.ru/> свободный. — Загл. с экрана.

2. Глобальные Навигационные Спутниковые Системы (GNSS). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gps-club.ru/> свободный. — Загл. с экрана.

3. Н. Логачев. Космические навигационные системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.connect.ru/> свободный. — Загл. с экрана.

УДК 621

НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ ТА ЗАСОБАМИ МНС

В. В. Христинч, Є. Є. Селеєнко, НУЦЗУ

Від оперативності та об'єктивності даних, прийнятих управлінських рішень та розподілу ресурсів безпосередньо залежить ефективність ліквідації будь якої надзвичайної ситуації (НС), зокрема, природного або техногенного характеру. При затримці прибуття підрозділів, доставки поповнення та допоміжних засобів, за додатковою потребою, до місця НС, не пропорційного розподілу сил та засобів, за відсутністю змоги у найкоротший час повномасштабно оцінити ситуацію та провести відповідну координацію суттєво збільшуються розміри соціально-економічних наслідків НС. В таких умовах перспективним є додаткове використання разом зі стандартними системами оперативно-диспетчерського зв'язку, радіо та проводового зв'язку на місці НС глобальних комп'ютерних мереж, географічних інформаційних систем і

глобальних супутникових мереж, зокрема, спостереження та навігації, наприклад, NAVSTAR і ГЛОНАСС.

Функціонування в МНС єдиної служби 112 дозволяє в умовах оперативної інтеграції підрозділів МНС з іншими службами, відомствами тощо реалізувати декілька режимів, зокрема, повсякденної діяльності, підвищеної готовності, надзвичайної готовності та ліквідації НС. Однак, без ефективного управління силами, засобами та іншими матеріальними ресурсами на основі сучасної, технологічної, багатофункціональної і взаємопов'язаної системи зв'язку та моніторингу в складних оперативних умовах неможливо вчасно виконати поставлені задачі.

Одним з напрямів розвитку системи управління силами та засобами МНС є інтеграція та спільне використання систем та засобів зв'язку, оперативного контролю, можливостей існуючих глобальних комп'ютерних мереж, діючих супутникових систем спостереження, моніторингу і, зокрема, навігації. Існуючі різноманітні, зокрема, супутникові системи вже набули суттєвого розвитку та застосування у світі для моніторингу та використовуються в управлінні вантажними та пасажирськими перевезеннями, спеціалізованою технікою (промислова, будівельна, дорожня, сільськогосподарська і т.д.), застосовуються в службових автопарках і службах таксі, інкасаторських службах, лізингових, логістичних та страхових компаніях, аварійно-рятувальних підрозділах і службах МНС закордоном.

Кожна НС у природній екосистемі унікальна, отже, для її подолання необхідна й унікальна адаптивна ситуація, яка відрізняється і кількістю підрозділів, і типом взаємодії між ними тощо. Створювати такі системи з "нуля", вже після виникнення НС неефективно через великі витрати часу. Тому доцільним є створення заздалегідь деякого базового стану системи (наявність укомплектованих підрозділів, набору засобів зв'язку, навігаційних карт та засобів тощо).

Останнім часом зросли вимоги до об'єму оперативної інформації, яка передається між підрозділами МНС (наприклад, при передачі відеоінформації), що потребує застосування сучасного обладнання. Це вимагає розробки нових інформаційних технологій, які враховують особливості роботи даного обладнання в природних екосистемах.

Використання в системі управління силами та засобами МНС додатково лише можливостей систем глобального позиціонування (GPS) і географічних інформаційних систем (GIS) надає суттєві додаткові можливості щодо оперативного моніторингу дислокації та діяльності підрозділів, їх оперативного переміщення та точного місцезнаходження у певний конкретний час, що є особливо важливим в умовах ліквідації масштабних НС техногенного та природного характеру.

ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕОБЛАДНАНИХ АВТОДРАБИН ПОЗАРЕСУРСНОГО ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Д. О. Чалий, О. М. Степанюк ЛДУБЖД

Основною проблемою, що стосується оновлення парку пожежних та аварійно-рятувальних транспортних засобів підрозділів МНС України, є недостатнє фінансування. Ця проблема особливо загострилась останнім часом у зв'язку з кризою економічного характеру, що відчутна і у нашій країні. Слід зауважити, що такі транспортні засоби, як колінчасті пінопідйомники на автомобільних шасі, які використовуються для пожежогасіння нафтових резервуарів, складів горючих хімічних речовин різного роду, тощо, а також спеціальних автомобілів, які використовуються для проведення рятувальних робіт на висотах (автодрабини та колінчасті підйомники), дорого коштують і на Україні не виробляються.

Крім цього повторна, а подекуди і потрібна пролонгація термінів експлуатації пожежних та аварійно-рятувальних транспортних засобів у підрозділах МНС ставить ще одну актуальну проблему оцінки залишкового ресурсу, а відтак і надійності техніки загалом і перелічених вище засобів зокрема. Проблема надійності пожежних (і не тільки) автодрабин позаресурсного терміну експлуатації особливо гостра, адже цей напрям пов'язано з рятуванням людей з висоти та певними ризиками.

Постановою Кабінету Міністрів України №238 від 03.04.95 р. була затверджена Державна програма забезпечення пожежної безпеки на 1995-2000 роки. Вона передбачала розробку й освоєння серійного виробництва автомобіля пожежного першої допомоги (АПП-4) і автоцистерни пожежної на спеціальному шасі КрАЗ 4x2 (АЦ-40/4). Дослідно-конструкторські роботи зі створення цих автомобілів давно завершені, однак серійне виробництво має серйозні труднощі через недостатнє фінансування.

У Росії, наприклад, керівництвом МЧС в 2003 р. затверджена концепція розширення типуажу пожежних автомобілів (ПА) для пожежної рятувальної служби на період до 2010 р., де пріоритетними напрямками названі:

- створення нових моделей багатофункціональних ПА, включаючи пожежні рятувальні автомобілі (ПСА), пожежно-технічні автомобілі (ПТА) з модульною контейнерною компоновкою, висотні рятувальні автомобілі з компонентами пожежогасіння;

- модернізація парку ПА з метою пристосовування їх до експлуатації в умовах пожежно-рятувальної служби (надання ПА гасіння функцій пожежних рятувальних автомобілів);

- створення комплексів ПА адресного призначення, пристосованих до конкретних умов експлуатації (дорожні чинники) або оперативного використання, комплексів ПА для гасіння крупних пожеж, комплексів ПА природоохоронного призначення для ліквідації наслідків аварій і пожеж, пов'язаних з нафтою і нафтопродуктами, хімічними речовинами, радіоактивними матеріалами, зараженням навколишнього середовища.

Аналізуючи ці дві програми, можна зауважити, що на Україні Державною програмою не було передбачено виробництво спеціальних автомобілів для проведення пожежогасіння на висотах (або з висоти), а російські чи інші закордонні автомобілі з такими функціями надто дорогі.

Тому рішення задач повторного використання одиниць техніки, як за прямим призначенням, так і для повторного використання з іншою метою і тим самим покращення ефективності використання вторинних ресурсів у підрозділах МНС України – це питання державної значимості.

Мета роботи полягає:

- проведенні економічних розрахунків орієнтовної доцільності переобладнання пожежної автодрабини типу АД – 30 позаресурсного терміну (фактично списаної автодрабини) у дистанційний пожежний маніпулятор для проведення пожежогасіння у різних умовах (зокрема, горючих рідин, які зберігаються у різного роду великогабаритних ємностях та резервуарах, а також розлитих на поверхні, і складів горючих речовин та пожежогасіння на висотах);

Об'єктом дослідження у роботі є економічна доцільність переобладнання списаної пожежної автодрабини у пожежний маніпулятор, а також доцільність застосування такого маніпулятора для гасіння пожеж горючих речовин у різних умовах.

Для оцінки економічної доцільності прийнятого рішення порівнюємо вартість модернізованої автодрабини АД-30 (ЗІЛ-131) з новим пінопідйомником АКП-50 (КАМАЗ-6540) російського виробництва, який з врахуванням курсу НБУ російського рубля до гривні коштує 1551 тис. грн.

Автодрабина АД-30 (ЗІЛ-131), згідно нормативів, може експлуатуватися для піднімання особового складу частин під час рятувальних робіт і гасіння пожеж протягом 10 років, після чого підлягає списанню. Щоб визначити ліквідаційну вартість автодрабини АД-30 (ЗІЛ-131), розрахуємо суму амортизаційних відрахувань, яка була нарахована за час її експлуатації. Норми амортизації згідно Закону України "Про оподаткування прибутку підприємств", встановлені у відсотках до балансової вартості кожної з груп основних фондів на початок звітної періоду в такому розмірі (в розрахунку на календарний квартал): група 1 - 1,25%; група 2 - 6,25%; група 3 - 3,75%.

Результати розрахунку амортизаційних відрахувань за роками експлуатації автодрабини з врахуванням того, що вона відноситься до 2-ої групи основних фондів, наведені в табл. 1. Як видно з цієї таблиці ліквідаційна вартість автодрабини АД-30 після закінчення допустимого терміну її експлуатації складатиме 231273,02 грн.

Для того, щоб на базі автодрабини АД-30 змонтувати маніпулятор-пінопідйомник, необхідно ще встановити на автомобіль зварний бак ємністю 2000 л та 3 генератори піни. Крім того обладнати агрегат пожежними рукавами і трубчастою гребінкою. Розрахунок вартості матеріалів і комплектуючих, необхідних для цього, наведений в табл. 2.

Таблиця 1

Розрахунок амортизаційних відрахувань за роками експлуатації автодрабини АД-30 (ЗІЛ-131)

Рік експлуатації	Автодрабина АД-30 (ЗІЛ-131)	Вартість, грн.
1-й рік	залишкова вартість на початок року	1066000,00
	річна сума амортизаційних відрахувань	151057,12
2-й рік	залишкова вартість на початок року	914942,88
	річна сума амортизаційних відрахувань	129651,63
3-й рік	залишкова вартість на початок року	785291,25
	річна сума амортизаційних відрахувань	111279,40
4-й рік	залишкова вартість на початок року	674011,85
	річна сума амортизаційних відрахувань	95510,59
5-й рік	залишкова вартість на початок року	578501,26
	річна сума амортизаційних відрахувань	81976,30
6-й рік	залишкова вартість на початок року	496524,96
	річна сума амортизаційних відрахувань	70359,88
7-й рік	залишкова вартість на початок року	426165,08
	річна сума амортизаційних відрахувань	60389,56
8-й рік	залишкова вартість на початок року	365775,52
	річна сума амортизаційних відрахувань	51832,08
9-й рік	залишкова вартість на початок року	313943,44

	річна сума амортизаційних відрахувань	44487,24
10-й рік	залишкова вартість на початок року	269456,21
	річна сума амортизаційних відрахувань	38183,19
	залишкова вартість на кінець року	231273,02

Вартість зварних і складальних робіт з відрахуваннями на соціальні заходи та накладними витратами розраховується за формулою:

$$Z_{O+D} = Z_{CER} \times t_p \times (1 + K_{НАРАХ} + K_{НАКЛ}),$$

де: Z_{CER} – середня зарплата за одну годину роботи робітника з посадовим окладом 800 грн. в місяць, при тривалості робочого дня 8 год.; t_p - кількість годин на складання, монтаж і випробовування даного вузла, год.; $K_{НАРАХ}$ – коефіцієнт нарахувань на зарплату; $K_{НАКЛ}$ - коефіцієнт накладних витрат.

Таблиця 2

Розрахунок вартості матеріалів і комплектуючих пінопідйомника

Найменування матеріалу, типорозмір, стандарт, тип, номінал	Норма на вузол, одиниць	Ціна за од., грн./од.	Сума, грн.
Труба Ø70	0,025 т	2300,00	57,50
Труба Ø80	0,010 т	2350,00	23,50
Лист х/к,г/к 5мм	0,25 т	1700,00	425,00
Пожежний рукав Ø77	2 шт.	396,00	792,00
Генератор піни ГПС-600	3 шт.	420,00	1260,00
Напівгайка Ø66	3 шт.	23,70	71,10
Напівгайка Ø77	1 шт.	25,00	25,00
Разом			2654,10
Транспортно-заготівельні витрати			265,41
Всього			2919,51

На фонд оплати праці встановлені наступні відрахування на соціальні заходи:

- 1) відрахування до Фонду соціального страхування з тимчасової втрати працездатності - 2,9% від ФОП;
- 2) відрахування до Пенсійного фонду - 32% від ФОП;
- 3) відрахування до Фонду загальнообов'язкового державного страхування на випадок безробіття - 1,9% від ФОП;

4) відрахування до Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань - 0,87% від ФОП.

Таким чином, величина коефіцієнта нарахувань на зарплату становитиме:

$$(2,9\%+32\%+1,9\%+0,87\%)/100\% = 0,3767.$$

Накладні витрати розраховуються як відсоток від тарифної заробітної плати основних робітників і для підприємств машинобудування варіюють в межах від 120% до 300%. Для розрахунків приймаємо середнє значення накладних витрат 210%.

Отже, вартість зварних і складальних робіт становитиме:

$$Z_{\text{о+д}} = 4,55 \times 40 \times (1 + 0,3767 + 2,1) = 632,76 \text{ (грн.)}$$

З врахуванням всіх вище перелічених витрат вартість модернізованого пінопідйомника на базі автодрабини АД-30 можна знайти як їх суму:

$$231273,02+2919,51+632,76 = 234825,29 \text{ (грн.)}$$

Порівнюючи її з вартістю нового пінопідйомника АКП-50 (КАМАЗ-6540) (234825,29 – 1551000,00 = -1316174,71 (грн.)), можна констатувати, що сума економії коштів на один виріб становитиме 1316174,71 грн. А це в свою чергу свідчить про економічну доцільність практичного впровадження проектного рішення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України "Про оподаткування прибутку підприємств" від 04.06.2008 р. №309-IV.
2. Постанова Кабінету Міністрів України № 238 від 03.04.95 р. «Про затвердження Державної програми забезпечення пожежної безпеки на 1995-2000 роки».
3. Пожежні автодрабини./ В.В.Мартюк, М.В.Єрмаков, В.В.Положешний – Київ: Альтернативи, 1998. – 182 с.

УДК 614.8

ПРО ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТ ВОДИ НА ЗОВНІШНЄ ПОЖЕЖОГАСІННЯ В УМОВАХ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ

А. М.Чернуха, НУЦЗУ

Відомо, що методики визначення витрат води для забезпечення пожежегасіння в населених пунктах, наведена в нормативних документах і

та, яка використовується в тактичних розрахунках, докорінно відрізняються одна від одної.

Підхід, запропонований у роботі, дозволяє наблизити значення нормативних витрати до реальних потреб пожежегасіння в межах міської забудови.

Необхідні витрати води на гасіння пожежі припустимо обчислювати виходячи з інтенсивності подачі води на розрахункову площу гасіння:

$$Q_{\text{ТР}}^{\text{Т}} = \Pi_{\text{Т}} \cdot I_{\text{ТР}}^{\text{Т}} \quad (1)$$

Розрахункова площа гасіння пожежі може бути прийнята в залежності від часу та інтенсивності поширення пожежі. Час розповсюдження пожежі повинен враховувати наявність пожежно-рятувальних підрозділів та ступінь обладнання об'єктів засобами пожежної автоматики:

$$\tau_{\text{розп}} = 1,2 \sqrt{\frac{S_{\text{НП}}}{N_{\text{підр}}}} + K \cdot \quad (2)$$

Для визначення площі пожежі до початку пожежегасіння можливо використовувати значення радіус розповсюдження пожежі, який прийнятий у тактичних розрахунках:

$$R_{\text{П}} = 0,5 \cdot V_{\text{ліп}} \cdot 5 + V_{\text{ліп}} \cdot (\tau_{\text{розп}} - 5). \quad (3)$$

При пожежегасінні є необхідність захисту суміжних з палаючих приміщень і поверхів. Пропонується приймати площа поверхонь, що захищаються, від 0,5 до 2 площ гасіння, у залежності від переважного ступеня вогнестійкості забудови, а інтенсивність подачі вогнегасячих засобів - 25% від необхідної для гасіння:

$$Q_{\text{ТР}}^{\text{З}} = \Pi_{\text{З}} \cdot I_{\text{З}}. \quad (4)$$

Загальна витрата на зовнішнє пожежегасіння в населеному пункті можна визначити як сумарну витрату на гасіння пожежі і захист суміжних приміщень і конструкцій:

$$Q_{\text{н.п.}}^{\text{ПОЖ}} = Q_{\text{ТР}}^{\text{Т}} + Q_{\text{ТР}}^{\text{З}}. \quad (6)$$

Визначені витрати води повинні бути враховані з урахуванням кількості можливих одночасних пожеж, яку можна враховувати залежно від кількості населення.

УДК 614.8 - 666.974.6

ВОГНЕТРИВКІ БЕТОНИ НА ОСНОВІ БАРІЄВОГО ШПІНЕЛЬВМІСНОГО ЦЕМЕНТУ

Г. М. Шабанова, А. М. Корогодська, НТУ «ХП»,
О. В. Миргород, О. В. Кузьменко, НТУ «ХП»

В останні роки отримало широкий розвиток виробництво вогнетривких бетонів та бетонних виробів, які можуть бути використані для звукоізоляції міжкімнатних перегородок і міжповерхових перекриттів, комплексного утеплення будинків різноманітного призначення (підлоги, стіни, горища), термоізоляції низькотемпературних споруд (холодильників та ін.), термоізоляції високотемпературних поверхонь теплових агрегатів до 1200 °С (димарів, газоходів, печей для відпалу цегли, кераміки, виплавки скла та ін.).

Розвиток нової техніки, пов'язаний з використанням високих температур, потребує нових, більш ефективних вогнетривких матеріалів, у тому числі й вогнетривких цементів [1-5].

Однак, в наш час мало уваги приділяється питанням пожежної безпеки новітніх матеріалів для високотемпературних агрегатів, а саме їх вогнестійкості. Дуже часто відбувається прогар футеровки під час високотемпературних випробувань, що може призвести до виникнення пожежної ситуації на підприємстві.

З огляду на вищевикладене, метою даної роботи є розробка нових складів бетонів з використанням цементів на основі алюмінатів барію та магнезійної шпінелі, що відрізняються високою міцністю, вогнетривкістю та корозійною стійкістю.

Сумісно з кафедрою технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей НТУ «ХП» були проведені фізико-механічні випробування отриманого цементу. Встановлено, що він має наступні властивості: водоцементне співвідношення 0,16; терміни тужавіння: початок 3 години 25 хвилин; кінець 6 годин 20 хвилин; межа міцності при стиску у віці 1 доби - 14 МПа, 3 доби - 47 МПа, 7 діб - 62 МПа, 28 діб - 68 МПа.

За результатами розрахунку температура плавлення обраного складу дорівнює 1850 °С. Визначена за методом падіння конусу вогнетривкість визначається температурою 2040 °С.

За результатами проведених досліджень встановлена можливість отримання барієвих шпінельвмісних цементів та бетонів на їх основі, які є

на 15 % найбільш високоміцними, щільними, вогнетривкими та шлакостійкими матеріалами, ніж ті, що застосовуються в наш час.

Розроблені матеріали є придатними для використання у футеровці теплонапружених ділянок сучасних високотемпературних агрегатів, що допоможе знизити на 10 % прогорання футеровки під час високотемпературних випробувань і, як наслідок, – виникнення пожежної ситуації на підприємстві.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мельник М.Т. Огнеупорные цементы / Мельник М.Т., Илюха Н.Г., Шаповалова Н.Н. – К.: Вища школа, 1984. – 121 с.
2. Chaudhuri S. Monolithic ladle linings / Chaudhuri S. // Interceram. – 1994. – V. 43. – № 6. – P. 478-480.
3. Кузнецова Т.В. Специальные цементы / Кузнецова Т.В. – СПб.: Стройиздат, 1997. – 297 с.
4. Кузнецова Т.В., Глиноземистый цемент / Т.В. Кузнецова, Й. Талабер Й. – М.: Стройиздат, 1988. – 265 с.
5. Откал Ю. Применение глиноземшпинельных бетонов для футеровки днища сталеразливочных ковшей / Откал Ю., Мацуо К., Осима Р. // Новости черной металлургии за рубежом. – 1995. – № 2. – С. 127-128.

УДК 614.8

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ АДМІНІСТРАТИВНИХ БУДІВЕЛЬ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Ю. В. Шавшина, Є. В. Воронін, ХНАМГ

При експлуатації адміністративних будівель (АБ) на сьогодні вільні та незайняті в експлуатації приміщення частіше за все використовують зі зміною їх принадності. Тому вимоги, які викладаються в нормативно-технічних документах при проектуванні та експлуатації не виконуються. Так, при здачі в аренду приміщень АБ в таких будівлях з'являються: пошивочні цехи, магазини, кафе та ін.

При визначенні об'ємно-планувальних рішень АБ частіш за все користувалися такими документами, як: ДБН В.2.2-9-99, що втратив силу, ДБН В.2.5-13-98*, СНиП 2.09.04-87*, і з часом знижався рівень пожежної безпеки за рахунок порушень вимог нормативних документів, які увійшли в силу в останній час, таких як: ДБН В.2.2-9-2009, ДБН В.2.2-23-2009, ДБН В.2.2-24-2009, ДБН В.2.2-25-2009.

Так при появі приміщень виробничого циклу необхідно використовувати такі нормативні документи, як СНиП 2.09.02-85*, СНиП

2.04.05–91*У та інші. Для інженерного корпусу ДП «Завод ім. Малишева», заввишки більше 30 м, наприклад, необхідно й доцільно було б використання ще й вимоги ДБН В.2.2–24.

Виконання таких вимог необхідно у зв'язку з тим, що для кожного окремого приміщення, зайнятого чи то для пошивки одягу або взуття, чи то магазину існує конкретна пожежна небезпека, пов'язана з використанням технологій та технологічних матеріалів з різними пожежно–технічними характеристиками, що викликає кількісну зміну пожежного навантаження і в деяких умовах може призвести до виникнення пожежі.

При експлуатації оновлених будівель з'являються окремі пожежонебезпечні зони, пов'язані з появою в технологічних процесах нових матеріалів з підвищеними пожежонебезпечними властивостями.

Тому перед проектувальниками в умовах зміни функціональних характеристик стає важка задача, яка вимагає щільної уваги щодо дотримання вимог сучасних нормативно–технічних документів з питань забезпечення пожежної безпеки.

УДК 681.518.3

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПОКАЗНИКА СИНТЕЗУ ДИСПЕТЧЕРСЬКОЇ СЛУЖБИ 112

С. В. Швець, ХНАМГ

В Україні початок робіт зі створення єдиної державної диспетчерської служби екстреної допомоги населенню "112" ("Служба 112") придбало особливу актуальність із початком реформування системи суспільної безпеки країни та створення єдиної багатофункціональної аварійно-рятувальної служби.

При вирішенні задачі синтезу раціональної структури системи "Служба 112" [1] пропонується використовувати модифікований узагальнений показник ефективності, що враховує вплив стратегій обслуговування. Абсолютний ефект від впровадження проектного варіанта структури системи для стратегії періодичного обслуговування описується співвідношенням (1), що враховує наявність фактичного корисного результату від застосування по призначенню системи "Служба 112". Показник має дві складові: перша залежить від рішення і-тої задачі в процесі експлуатації системи, друга обумовлена безпосереднім використанням технічних засобів і вибором стратегії періодичного обслуговування при контролі параметрів підсистем. Перша складова характеризується властиво процесом експлуатації і-тої підсистеми, параметрами самої підсистеми та показниками якості процесу експлуатації і-тої підсистеми. Значення другої складової для стратегії періодичного

обслуговування і-тої підсистеми в загальному випадку залежить від умовної дискретної випадкової величини – очікуваного часу затримки виконання задачі і-тою підсистемою через її знаходження на обслуговуванні внаслідок можливих помилкових та істинних відмов.

$$\begin{aligned} \Delta \Phi_{\Pi} = & \sum_{i=1}^n P_i k_{ri} \prod_{j=1}^N (1 - (\beta_{ij} + (1 - \beta_{ij}) P_{1ij})) \times \left(\frac{1 - P_{2ij}}{P_{1ij} [P_{1ij} + P_{2ij}]} \right) \times \\ & \times \sum_{j=1}^L P_{ij} \sum_{k=1}^M P_{ijk} (\Pi P_{ijk} - Z_{ijk}) + \sum_{j=0}^Z P_{ij} (\Pi P_{спij}(t_{zij})) P_{ij}(t_{zij}) \Pi P_{спбij}(t_{zij}) - \\ & - \sum_{j=0}^S P_{ij} (Z_{спij}(t_{zij})) P_{ij}(t_{zij}) Z_{спбij}(t_{zij}) \times \prod_{j=1}^V \exp(-(\lambda_{яij} + \lambda_{сij}) t_{pij}) - \\ & - (P_{\Pi} (Z_{\Pi} + (K_p + E) K + Z_{зпк})), \end{aligned} \quad (1)$$

де: P_i – апіорна ймовірність вимоги на виконання відповідною підсистемою і-тої задачі; k_{ri} – коефіцієнт готовності і-тої підсистеми; β_{ij} – ймовірність прихованої відмови j -того компонента і-тої підсистеми; P_{1ij} – ймовірність знаходження j -того компонента і-тої підсистеми в справному та працездатному стані; P_{2ij} – ймовірність знаходження j -того компонента і-тої підсистеми в стані застосування з прихованою відмовою; P_{ij} – ймовірність знаходження і-тої підсистеми в кожному з j -станів у процесі експлуатації; P_{ijk} – ймовірність переходу і-тої підсистеми зі стану j у стан k у процесі рішення поточної задачі; $\Pi P_{ijk}, Z_{ijk}$ – вартісне вираження фактичного корисного результату й витрат, одержуваних від застосування за призначенням і-тої підсистеми при переході зі стану j у стан k ; $\Pi P_{спij}(t_{zij}), Z_{спij}(t_{zij})$ – складові фактичного корисного результату й витрат j -того компонента і-тої підсистеми для t_{zij} -того часу обслуговування; $\Pi P_{спбij}(t_{zij}), Z_{спбij}(t_{zij})$ – безумовні складові фактичного корисного результату й витрат j -того компонента і-тої підсистеми для t_{zij} -того часу обслуговування; $\lambda_{яij}, \lambda_{сij}$ – інтенсивності появи явної та прихованої відмов j -того компонента і-тої підсистеми; t_{pij} – тривалість спостереження появи явних і прихованих відмов; $P_{ij}(t_{zij})$ – ймовірність обслуговування і-тої підсистеми тривалістю t_{zij} через помилкову та приховану відмови; P_{Π} – ймовірність прийняття в експлуатацію системи "Служба 112"; Z_{Π} – поточні річні витрати на експлуатацію системи "Служба 112"; K_p – норма реновації (відновлення) компонентів системи "Служба 112"; K – нормативний коефіцієнт економічної ефективності; E – одноразові витрати при уведенні в

експлуатацію системи "Служба 112"; $Z_{зпк}$ – фонд заробітної плати обслуговуючого персоналу.

Виходячи з аналізу (1) отримані наступні результати:

1. При мінімальному значенні очікуваного часу затримки складова фактичного корисного результату для періодичної стратегії обслуговування - максимальна, а при мінімальному часі - не мінімальна. Така залежність визначає наявність безумовної складової фактичного корисного результату для стратегії періодичного обслуговування і-тої підсистеми. Наявність даної складової визначається випадковим її характером.

2. Структура витрат у виразі (1) формується у сталому режимі експлуатації системи. Вартісне значення витрат на обслуговування є дискретною випадковою величиною, що залежить від часу $t_{зій}$. Виникнення витрат на проведення заходів обслуговування через явні та приховані відмови вимагає використання їх середньовірогідного значення і є умовною величиною, що залежить від безумовної складової.

3. Імовірнісні характеристики враховують надійність засобів, що застосовуються, методи одержання інформації про відмови, методи відновлення.

4. У структуру абсолютного ефекту залучені необхідні початкові витрати, що обумовлюються експлуатаційними витратами.

Використання модифікованого показника ефективності синтезу підсистем системи "Служба 112", що враховує періодичність обслуговування системи при наявності явних і прихованих відмов, дозволить забезпечити якнайшвидшу інтеграцію аварійно-рятувальних служб і становлення єдиної служби порятунку населення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Швець С.В., Миргород О.В. Обобщенный показатель эффективности синтеза структуры единой государственной диспетчерской службы экстренной помощи населению "112".// Проблемы надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України. Вип. 9. – Харків: УЦЗУ, 2009. – с. 164-169.

УДК 614.838; 623.459.59

ЗОВНІШНІ ТА ВНУТРІШНІ ФАКТОРИ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ КОНЦЕНТРАЦІЙ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН

С. В. Щепак, Д. Є. Левченко, О. М. Землянський, АПБ ім. Героїв
Чорнобиля

Існуючі методи визначення концентрації небезпечних речовин недосконалі так, як вони враховують тільки один фактор – сигнал критичної

концентрації від газоаналізаторів. При цьому не враховується значна кількість факторів (внутрішніх, зовнішніх), які в значній мірі впливають на розвиток надзвичайних ситуацій і достовірність отриманих даних. При вирішенні задач раннього та якісного виявлення надзвичайних ситуацій вибухо-пожежного чи хімічного характерів необхідно враховувати зовнішні фактори природного впливу та внутрішньо-технічного стану обладнання, підготовку обслуговуючого персоналу та ін. Іншими словами для раннього визначення критичного стану важливо врахувати реальну обстановку на об'єкті.

Для виявлення надзвичайних ситуацій хімічного характеру використовуються прилади різних систем, але майже всі вони мають суттєві недоліки – має місце перехресна чутливість практично для всіх газів. Зокрема при визначенні концентрації однієї речовини наявність 5-8 інших речовин може дати похибку вимірювання 10%, і ще більшу похибку при малих концентраціях визначаємої речовини, що для нас дуже важливо. Похибка вимірів при різних температурах може сягати 30%. Для визначення концентрації вибухових газів (прилад «Дозор») використовується один термохімічний датчик, який спрацьовує від 113 інгредієнтів, а налаштування його проводять на одній каліброваній суміші. Селективність по виду речовини відсутня[2].

Стан навколишнього середовища – це множина динамічних природних факторів впливу на процес можливого виникнення надзвичайної ситуації – температура навколишнього середовища більше, або менше 20°C, вологість повітря, наявність туману, дощу, снігу, небезпечний термін дії хімічних реагентів, швидкість та напрям дії вітру, радіаційне випромінювання, час доби та інші фактори.

Технічні характеристики стану об'єкту – це множина факторів відносно постійних, але їх необхідно визначити, при необхідності корегувати, та використовувати при визначенні критичних ситуацій. Це такі фактори як: місце розташування об'єкту серед інших будівель, рельєф місцевості, конфігурація об'єкту, можливість ініціації вибуху, технічний стан об'єкту, технологія процесів на об'єкті. Ці фактори відносно постійні, але їх необхідно корегувати при відповідних змінах на об'єкті.

Організаційні фактори впливу на створення небезпечної ситуації на об'єкті. До таких факторів можливо віднести – підготовку спеціалістів, своєчасність та якість проведення профілактичних робіт, дисциплінарні та режимні заходи на території об'єкту (куріння, порядок проведення вогневих робіт та інші).

Фактори стану навколишнього середовища вводяться в систему автоматично в залежності від параметрів стану середовища. Фактори технічного стану об'єкту корегуються постійно. Фактори організаційного стану вводяться періодично при зміні обслуговуючого персоналу.

Фактори впливу та їх величини розраховуються на базі статистичних даних та фізико-хімічних законів .

Запропонована схема дозволяє прогнозувати характер розвитку та виникнення надзвичайних ситуацій хімічного характеру, вона дозволяє у комплексі розглянути процес виникнення та протікання як замкнутий, врахувати впливи зовнішніх факторів і розробити заходи по мінімізації наслідків, алгоритми по прийняттю управлінських рішень для аварійно-рятувальних підрозділів.

Така система виявлення надзвичайних ситуацій дозволяє в даний час використати вже існуючі прилади вимірювання концентрацій небезпечних речовин, визначити час виникнення надзвичайної ситуації в реальних умовах з урахуванням факторів зовнішнього впливу, технічного стану об'єкту та інших факторів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Современные датчики. Справочник. Дж.Фрайден. Перевод с английского Ю.А. Заболотный. Техносфера. Москва 2005.
2. Науково-технічна інформація НВП «Оріон» по приладу «Дозор»
3. Напівпровідникові сенсори теорія, конструкція, застосування. П.Ф. Буд онов, Ю.Г. Данік, О.Ю. Заславська, В.Д. Калугін, А.В. Сергєєв. м.Харків Університет внутрішніх справ. 2001р.
4. Комплексна система раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення. Підприємство «Интерпром» 8.0530.000.
5. Нейронные сети в системах автоматизации В.И. Архангельский, И.М. Богаенко, Г.Г. Грабовский, М.А. Рюмшин. Киев «Техника» 1999г.

УДК 614.842

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРОВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕССА ПОДЗЕМНОЙ ГАЗИФИКАЦИИ УГЛЯ

Е. А. Яровой, НУГЗУ

Получаемый в процессе подземной газификации угля генераторный газ должен иметь не только узкую область взрывоопасных концентраций, но и обладать определенными технологическими и потребительскими свойствами. Влияние различных технологических параметров на показатели процесса подземной газификации взаимосвязано, о чем свидетельствует значительное количество нелинейных слагаемых в полученных уравнениях регрессии [1,2].

Определить единые оптимальные параметры процесса подземной газификации принципиально невозможно.

Их следует определять для конкретных направлений использования генераторного газа. Так, при его энергетическом использовании обобщенным показателем, характеризующим потребительские свойства газа, является максимальное количество тепловой энергии, получаемой при его сжигании. Эта величина пропорциональна двум показателям: выходу газа на единицу массы газифицируемого твердого продукта (y_7) и теплотворной способности газа (y_{11}). Поэтому критерий оптимизации в данном случае выглядит следующим образом:

$$y_7 \cdot y_{11} \rightarrow \max . \quad (1)$$

Однако, исходя из условий обеспечения пожаровзрывобезопасности процесса газификации угля также должно соблюдаться условие:

$$(y_2 + y_5)y_7 \rightarrow \max , \quad (2)$$

обеспечивающее сужение области воспламенения получаемого газа путем увеличения содержания в нем негорючих компонентов CO_2 и N_2 .

При использовании полученного газа для органического синтеза либо как восстановителя целевыми компонентами являются водород (y_3) и оксид углерода (y_4). Тогда критерий оптимизации:

$$(y_3 + y_4)y_7 \rightarrow \max . \quad (3)$$

Получаемый для этих целей газ является наиболее пожаровзрывоопасным, так как имеет широкий диапазон области воспламенения. Поэтому для снижения пожаровзрывоопасности процесса целесообразным будет введение еще одного критерия оптимизации:

$$y_7 \cdot y_8 \rightarrow \max , \quad (4)$$

позволяющего повысить нижний КПП пламени получаемого газа.

Наилучшие показатели газификации были достигнуты при расходе воздуха - 3080 м³/т угля и расходе пара - 680 кг/т угля. При этом обеспечиваются максимальные теплотворная способность газа и степень конверсии углерода при относительно небольшой области воспламенения.

Рациональный уровень температуры процесса газификации должен определяться с учетом не одного, а нескольких критериев, влияние которых разнонаправлено. Результаты выполненных исследований позволяют рекомендовать в качестве такового температуру в реакционной зоне: при получении газа для последующего энергетического использования 800 °С, для использования в химическом синтезе – 1000 °С.

Так как процесс подземной газификации не имеет в Украине промышленной реализации, то на состав и свойства получаемого многокомпонентного газа нет значений ДСТУ, которым он должен был бы соответствовать. Однако в сравнении с другими газами, используемыми в энергетических целях, получаемый горючий газ при рекомендуемых нами технологических параметрах соответствует предъявляемым к ним требованиям по значению теплотворной способности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Луценко Ю.В. Влияние основных технологических факторов подземной газификации углей на воспламеняемость получаемых газов/ Ю.В.Луценко, Е.А.Яровой // Проблемы пожарной безопасности. – 2009. – №26. – С.113-117.
2. Луценко Ю.В. Влияние основных технологических факторов подземной газификации углей на верхний концентрационный предел распространения пламени/ Ю.В.Луценко, Е.А.Яровой // Проблемы пожарной безопасности. – 2010. – №27. – С.136-139.