



**ЧЕРКАСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ІМЕНІ ГЕРОЇВ ЧОРНОБИЛЯ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

**ПОЖЕЖНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА:
НАУКА І ПРАКТИКА**

**МАТЕРІАЛИ
Всеукраїнської науково-практичної конференції
курсантів і студентів**

05 – 06 квітня 2017 року

м. Черкаси

Рецензенти:

Нуянзін В. М. – к. т. н., начальник науково-дослідної лабораторії метрологічних випробувань екологонебезпечних середовищ, голова наукового товариства курсантів (студентів), ад'юнктів (аспірантів), докторантів та молодих вчених ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Змага Я. В. – к. т. н., викладач кафедри пожежно-профілактичної роботи, заступник голови наукового товариства курсантів (студентів), ад'юнктів (аспірантів), докторантів та молодих вчених ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Мирошник О. М. – к. т. н., доцент, доцент кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт, член наукового товариства курсантів (студентів), ад'юнктів (аспірантів), докторантів та молодих вчених ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Землянський О. М. – к. т. н., доцент кафедри автоматичних систем безпеки та електроустановок, член наукового товариства курсантів (студентів), ад'юнктів (аспірантів), докторантів та молодих вчених ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Нуянзін О. М. – к. т. н., старший викладач кафедри процесів горіння, член наукового товариства курсантів (студентів), ад'юнктів (аспірантів), докторантів та молодих вчених ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Школяр Є. В. – к. психол. н., старший науковий співробітник навчально-науково-виробничого відділу, секретар наукового товариства курсантів (студентів), ад'юнктів (аспірантів), докторантів та молодих вчених ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України.

Пожежна та техногенна безпека: наука і практика: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів і студентів. – Черкаси: ЧІПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2017. – 216 с.

Збірник сформовано за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів і студентів «Пожежна та техногенна безпека: наука і практика», яка відбулася 05-06 квітня 2017 року на базі Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України. В матеріалах висвітлено актуальні та цікаві питання, пов'язані із найновішими досягненнями науки і практики у сфері пожежної і техногенної безпеки.

Матеріали збірника систематизовані відповідно до визначених тематичних напрямів конференції: пожежна та техногенна безпека; гасіння пожеж, ліквідація аварій техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи; протипожежна та аварійно-рятувальна техніка; природничі, фундаментальні науки та інформаційні технології у забезпеченні пожежної і техногенної безпеки.

Збірник орієнтований на широке коло читачів, які цікавляться питаннями пожежної та техногенної безпеки.

Рекомендовано до друку на засіданні Наукового товариства курсантів (студентів), ад'юнктів (аспірантів), докторантів та молодих вчених ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

(протокол № 15 від 17.03.2017.)

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі комісією з питань роботи із службовою інформацією в Черкаському інституті пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (протокол № 1 від 27 лютого 2017 р.)

Шановні учасники конференції!

Щиро вітаю Вас із нагоди відкриття Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів та студентів «Пожежна та техногенна безпека: наука та практика».



Зважаючи на актуальність питань, що передбачені для обговорення під час цієї конференції, переконаний, що фахові доповіді, повідомлення, діалоги та дискусії будуть сприяти розвитку української науки і конкурентоспроможності її з європейською наукою, а також подальшому вдосконаленню якості підготовки фахівців ДСНС України.

Тематичні напрями роботи секцій конференції сформовані з урахуванням теоретичних і практичних питань сфери цивільного захисту. Це – сучасні технології і системи розрахунків можливих факторів техногенних та природних ризиків, захисту населення від небезпечних факторів надзвичайних ситуацій, сучасні технології, способи і тактичні прийоми проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж, а також правові, освітні, соціально-економічні та організаційно-управлінські аспекти забезпечення пожежної безпеки та цивільного захисту.

Бажаю Вам, насамперед, творчої наснаги, твердої рішучості та наполегливості на шляху до здобуття нових наукових знань, адже саме знання дозволять вам у майбутньому своєчасно прогнозувати, вміло запобігати виникненню надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, швидко і без втрат ліквідувати їх наслідки, ефективно реалізовувати державну політику у сфері цивільного захисту.

Бажаю Вам, насамперед, творчої наснаги, твердої рішучості та наполегливості на шляху до здобуття нових наукових знань, адже саме знання дозволять вам у майбутньому своєчасно прогнозувати, вміло запобігати виникненню надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, швидко і без втрат ліквідувати їх наслідки, ефективно реалізовувати державну політику у сфері цивільного захисту.

*В. о. начальника
Черкаського інституту пожежної безпеки
імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України,
кандидат технічних наук, професор*

О. М. Тищенко

Секція 1. Пожежна та техногенна безпека

<i>Абламєтова Я. А., Сукач Ю. Г. ДІЯЛЬНІСТЬ ІНСПЕКТОРСЬКОГО СКЛАДУ ПІДРОЗДІЛІВ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УМОВАХ МОРАТОРІУ НА ПРОВЕДЕННЯ ПЕРЕВІРОК.....</i>	<i>11</i>
<i>Андрієнко В. О., Пратосов Д. С., Землянський О. М. УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПОЖЕЖ ВІД НЕСПРАВНОГО ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ</i>	<i>12</i>
<i>Андросович Ю. П., Катунін А. М. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ДИФРАКЦІЙНО ВІДБИВНИХ ПОКРИТТІВ В ЛАЗЕРНИХ ЗАСОБАХ СИСТЕМ ЗАБЕПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ.....</i>	<i>14</i>
<i>Антонюк М. С., Рудешко І. В. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОГНЕСТІЙКИХ СТАЛЕЙ</i>	<i>16</i>
<i>Ареп'єв А. Д., Кибальна Н. А. ВИДИ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ НА АВТОМОБІЛЬНИХ ГАЗОНАПОВНЮВАЛЬНИХ КОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЯХ.....</i>	<i>18</i>
<i>Блиндар М. Ю., Побережний Ю. І., Заєць Р. А. МЕТОДИ ОЦІНКИ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ</i>	<i>19</i>
<i>Боярина О. И., Стриганова М. Ю. ВОЗДЕЙСТВИЕ ВОДНОГО ПОТОКА НА ОТКОСЫ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ.....</i>	<i>21</i>
<i>Булва И. В., Еремин А. П. РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И РАСЧЕТНОЙ ЭКРАНИРУЮЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДРЕНЧЕРЕНОЙ ЗАВЕСЫ.....</i>	<i>22</i>
<i>Войтович В. М., Бабаджанова О. Ф. ПРОБЛЕМИ ЗАМІЩЕННЯ РІДКОГО МОТОРНОГО ПАЛИВА.....</i>	<i>23</i>
<i>Воронін В. О., Шелепаєва Г. В., Максименко Н. В., Кравченко Н. Б. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ПОЖЕЖ НА ТЕРИТОРІЮ ВАСИЦІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА</i>	<i>25</i>
<i>Восканян Р. О., Фесенко О. О. ОБЛАДНАННЯ БЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА</i>	<i>26</i>
<i>Гапончук М. І., Яковчук Р. С. ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ У БУДІВНИЦТВІ, ЯК ФАКТОР ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ.....</i>	<i>28</i>
<i>Глуценко Ю. В., Тараненко С. П., Неміш Я. Я., Кириченко О. В. ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА АВТОЗАПРАВНИХ СТАНЦІЙ.....</i>	<i>30</i>
<i>Душко Р. А., Ключка Ю. П. ОЦІНКА КІЛЬКОСТІ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН НА ОБ'ЄКТАХ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ТА ВІДСТАНЬ ВІД НИХ ДО СЕЛИТЕБНОЇ ТЕРИТОРІЇ.....</i>	<i>31</i>
<i>Жаврук П. С., Матяш П. В., Нуязін В. М. ВИЗНАЧЕННЯ ВОГНЕЗАХИСНОЇ ЗДАТНОСТІ ВОГНЕЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ ПІСЛЯ 30 РОКІВ ВПЛИВУ ПРИШВИДШЕНИХ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ У КЛІМАТИЧНІЙ КАМЕРІ.....</i>	<i>32</i>
<i>Забранська К. О., Сапожнікова Н. Ю. АНАЛІЗ ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ В МІСТАХ ТА СЕЛАХ УКРАЇНИ</i>	<i>34</i>
<i>Зелененко Д. О., Лисенко А. А., Цвиркун С. В. ОСОБЕННОСТИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ КУЛЬТОВЫХ ЗДАНИЙ</i>	<i>35</i>
<i>Капленко І. А., Капленко Г. Г. ЗАСІБ ДЛЯ ВОГНЕЗАХИСТУ ДЕРЕВИНИ</i>	<i>37</i>

<i>Кириченко Є. В., Гарбуз С. В. СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАНЬ ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ ВИБУХОПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕКИ ПРИ ДЕГАЗАЦІЇ РЕЗЕРВУАРІВ</i>	<i>38</i>
<i>Кириченко Є. П., Тищенко О. М., Корнійчук В. О., Палейчук О. М., Кириченко О. В. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ З МАСОВИМ ПЕРЕБУВАННЯМ ЛЮДЕЙ</i>	<i>39</i>
<i>Кириченко Є. П., Тищенко О. М., Піскун О. О., Остапець О. В., Кириченко О. В. ПРОБЛЕМИ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ ІЗ ТОРГІВЕЛЬНО-РОЗВАЖАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ</i>	<i>41</i>
<i>Кобко О. В., Башинський О.І., Пелешко М. З. МІЦНІСТЬ ЦЕМЕНТУ В УМОВАХ ПОЖЕЖІ</i>	<i>42</i>
<i>Коваль В. А., Билым П. А. НАНОМОДИФИЦІРОВАННІЕ ЖАРСТОЙКІЕ АДГЕЗИВЫ ДЛЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ</i>	<i>43</i>
<i>Козак Ю. В., Гонтар З. Г. ВПЛИВ ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА ПОЖЕЖНУ ТА ТЕХНОГЕННУ БЕЗПЕКУ УКРАЇНИ</i>	<i>45</i>
<i>Комплікевич Р. І., Мартин О. М. АНАЛІЗ ПОЖЕЖ НА ОБ'ЄКТАХ, ПРОФІЛАКТИКУ ЯКИХ ЗДІЙСНЮЮТЬ ОРГАНИ ДЕРЖАВНОГО НАГЛЯДУ (КОНТРОЛЮ) ДСНС УКРАЇНИ</i>	<i>46</i>
<i>Кондратюк І. М., Неменуца С. М. ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА НА ПІДПРИЄМСТВАХ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ.....</i>	<i>47</i>
<i>Кононенко М. О., Шестак В. В., Словінський В. К. МЕТОД ВОГНЕВИХ ВИПРОБУВАНЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОЛОН</i>	<i>49</i>
<i>Король А. Ф., Подобед Д. Л. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИПИРЕНА ДЛЯ ПОЛИМЕРНОГО МАТЕРИАЛА.....</i>	<i>50</i>
<i>Король А. Ф., Подобед Д. Л. ОБЗОР МЕТОДОВ ИСПЫТАНИЙ АНТИПИРЕНСОДЕРЖАЩИХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ</i>	<i>51</i>
<i>Крижанівська К. В., Алексеєва О. С. ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ПОЖЕЖІ У ПРИМІЩЕННІ.....</i>	<i>53</i>
<i>Кришталь Д. О., Стальний О. С., Клименко О. С., Кришталь М. А. ОГЛЯД СУЧАСНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД</i>	<i>54</i>
<i>Кударенко К. С., Залевська А. Ю. ПОВЕДІНКА ДЕРЕВИНИ ПІД ЧАС ВПЛИВУ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР</i>	<i>55</i>
<i>Кулакова Г. О., Григоренко О. М. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОСТАБІЛЬНОСТІ ЕПОКСИПОЛІМЕРІВ ЗІ ЗНИЖЕНИМ ДИМОУТВОРЕННЯМ.....</i>	<i>57</i>
<i>Куракін О. І., Заїка П. І. МЕТОДОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ РИЗИКУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ РЕЗЕРВУАРІВ З ЛЕГКОЗАЙМИСТИМИ РЕЧОВИНАМИ.....</i>	<i>58</i>
<i>Куркурін Б. П., Шоріс Н. Ю., Нуянзін О. М. ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ НЕСУЧИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ СТІН ПРИ СТАНДАРТНОМУ ТЕМПЕРАТУРНОМУ РЕЖИМІ ПОЖЕЖІ</i>	<i>60</i>
<i>Ласуков О. Є., Дядюшенко О. О. УДОСКОНАЛЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ</i>	<i>62</i>
<i>Левко М. М., Вовк С. Я. ВОГНЕЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА ЦЕЛЮЛОЗОВІСНИХ ВИРОБІВ.....</i>	<i>64</i>
<i>Лісова А. М., Кравцов М. М. НЕБЕЗПЕЧНІ ТА ШКІДЛИВІ ФАКТОРИ, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З ПОЖЕЖАМИ</i>	<i>64</i>

<i>Лозицький О. В., Качкар Є. В.</i> ОГЛЯД НЕБЕЗПЕК, ЯКІ ВИНИКАЮТЬ ПРИ ВИДОБУТКУ ЕНЕРГОНОСІЇВ В УКРАЇНІ.....	66
<i>Міносьян Р. І., Чиркіна М. А.</i> ДО ПИТАННЯ РАДІАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ВТОРИННОЇ ТЕХНОГЕННОЇ СИРОВИНИ.....	67
<i>Мошенець К. О., Мельник О. Г.</i> АНАЛІЗ РИЗИКУ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ У ЖИТЛОВОМУ СЕКТОРІ.....	69
<i>Мусій К. П., Сукач Ю. Г.</i> СУПЕРЕЧНОСТІ ЧИННОГО ЗАКОНОДАВСТВА ПОРЯДКУ СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ ОБ'ЄКТОВИХ РЕЗЕРВІВ ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	71
<i>Омелянюк О. В., Хаткова Л. В.</i> АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	72
<i>Орхівський Р. Р., Білінський Б. О.</i> КЛАСИЧНІ І СУЧАСНІ СИСТЕМИ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ.....	74
<i>Піскун О. О., Кириченко О. В., Кириченко Є. П., Тищенко О. М., Крижанівський В. В., Грушовінчук О. В.</i> ПРОТИДИМНИЙ ЗАХИСТ ОБ'ЄКТІВ, РІЗНИХ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ.....	76
<i>Порока С. Г., Васильченко А. В.</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ КОММУНИКАЦИОННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ПРИ УГРОЗЕ ВЗРЫВА.....	77
<i>Пучков І. О., Шмалько М. М., Дивень В. І.</i> ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНОВИХ ПРОДУКТІВ ЯК ФАКТОРИ РИЗИКУ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ЇХ ЗБЕРІГАННІ ТА ПЕРЕРОЦІ.....	78
<i>Радченко В. А., Лісна А. В., Савченко Н. В., Землянський О. М.</i> ВИЯВЛЕННЯ АВАРІЙНОГО РЕЖИМУ РОБОТИ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ ПРИ ПЕРЕРІЗАННІ БАГАТОЖИЛЬНИХ ПРОВІДІВ.....	81
<i>Рогачук Д. М., Трегубов Д. Г.</i> ОЦІНКА ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ГОРЮЧИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	83
<i>Романенков В. В., Кравцов М. М.</i> БЕЗПЕКА ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖЕЖАХ У ВИСОТНИХ БУДИНКАХ.....	85
<i>Рожко В. О., Курінна О. В., Мигаленко К. І.</i> МЕТОДИКА СТВОРЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ПЕРЕШКОД НА ТОРФ'ЯНИКАХ.....	86
<i>Руденко А. В., Литвин Ю. А., Жуган Е. Г., Цвиркун С. В.</i> ПРОБЛЕМЫ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ КУЛЬТОВЫХ ЗДАНИЙ.....	88
<i>Рудешко І. В., Порохня Д. А., Іщенко В. В., Тищенко О. М.</i> ОСОБЛИВОСТІ ВОГНЕЗАХИСТУ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ МАШИННИХ ЗАЛІВ АЕС.....	89
<i>Семенюк К. А., Гарбуз А. О.</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В РЕШЕНИИ ВОПРОСА СНИЖЕНИЯ ГОРЮЧЕСТИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	92
<i>Словінський С. В., Словінський В. К.</i> АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОЛОН.....	94
<i>Тараненко І. С., Березовський А. І.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВІБРОПОГЛИНАЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОГНЕЗАХИСНИХ ВІБРОСТІЙКИХ РЕЧОВИН.....	95
<i>Тацій М. І., Ференц Н. О.</i> УБЕЗПЕЧЕННЯ АМІАЧНО-ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК.....	97
<i>Торговець Р. О., Мельник Р. П.</i> ВИЗНАЧЕННЯ ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ МЕТОДОМ «П'ЯТИ КРОКІВ».....	98
<i>Тридуб Р. Є., Нестеренко С. В.</i> ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ В ТОРГОВИХ І ТОРГІВЕЛЬНО-РОЗВАЖАЛЬНИХ ЦЕНТРАХ.....	99

<i>Хасанова В. Ю., Сахарова З. М. РЕГІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ: ОДЕСЬКА ОБЛАСТЬ</i>	<i>101</i>
<i>Черножуков Н. А., Кравцов М. Н. ПРИЧИНЫ ЗАГОРАНИЙ АВТОМОБИЛЕЙ.....</i>	<i>102</i>
<i>Чубіна Т. Д., Гвоздь В. М. ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ДІТЕЙ ТА МОЛОДІ ПРАВИЛ ПОЖЕЖНОЇ ТА ВЛАСНОЇ БЕЗПЕКИ.....</i>	<i>104</i>
<i>Шулика В. А., Коровникова Н. І. ПРИДАНИЕ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫМ ВОЛОКНАМ</i>	<i>106</i>
<i>Шуліка В. О., Тарадуда Д. В. ДО ПИТАННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ПОПЕРЕДЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕРОРИСТИЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ</i>	<i>108</i>

Секція 2. Гасіння пожеж, ліквідація аварій техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи

<i>Андрієнко І. М., Титаренко О. В. ОСОБЛИВОСТІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ</i>	<i>110</i>
<i>Веремеєнко Д. О., Куліца О. С. ГАСІННЯ ПОЖЕЖ З ДОПОМОГОЮ МОБІЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ПОЖЕЖОГАСІННЯ «ГРАНІТ»</i>	<i>112</i>
<i>Геоня А. М., Савченко А. В. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРОВ В РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКАХ ХРАНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ.....</i>	<i>114</i>
<i>Горобець В. О., Мирошник О. М. РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ШТАБНОГО СТОЛА</i>	<i>115</i>
<i>Гречінський Д. А., Куліца О. С. ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПОЖЕЖ НА ОБ'ЄКТАХ ЕНЕРГЕТИКИ</i>	<i>116</i>
<i>Дацько Е. В., Беляев Н. Н. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ В ХРАНИЛИЩАХ С ТВЕРДЫМ РАКЕТНЫМ ТОПЛИВОМ</i>	<i>118</i>
<i>Дорогих О. Р., Нестеренко А. А. НОРМИ РОБОЧОГО ЧАСУ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПРОТИТЕПЛООВОГО ЗАХИСТУ ПОЖЕЖНОГО-РЯТУВАЛЬНИКА.....</i>	<i>119</i>
<i>Дячук А. В., Томенко М. Г. ЩОДО РОЗРОБЛЕННЯ ПЛАНУ РЕАГУВАННЯ У РАЗІ ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ</i>	<i>120</i>
<i>Желєзняк М. І., Федоренко Д. С. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ ПІД ЧАС ТРЕНУВАНЬ</i>	<i>122</i>
<i>Жихарев О. В., Дубінін Д. П. ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОЗВИТКУ ПІДЗЕМНОЇ ПОЖЕЖІ</i>	<i>123</i>
<i>Забранська К. О., Лисюк В. М. ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ПІДПРИЄМСТВАХ З ВИРОБНИЦТВА МІЦНИХ НАПОЇВ.....</i>	<i>125</i>
<i>Задорожній І. О., Кравцов М. М. НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ УНАСЛІДОК ПОЖЕЖ, ВИБУХІВ НА ЗАЛІЗНИЦІ</i>	<i>126</i>
<i>Зеленчук І. І., Ротар В. Б. СИСТЕМИ ОПОВЕЩЕННЯ НАСЕЛЕННЯ И СВЯЗЬ В СЛУЖБЕ ДСНС УКРАИНЫ.....</i>	<i>128</i>
<i>Клименко І. В., Нестеренко А. А. ВАЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПРОТИТЕПЛООВОГО ЗАХИСТУ РЯТУВАЛЬНИКІВ.....</i>	<i>129</i>

Колесніков Є. Д., Колесніков Д. В. СТВОРЕННЯ РОЗПИЛЕНОГО ПОТОКУ РІДИНИ ДЛЯ ПОЖЕЖОГАСІННЯ	131
Матюшенко Ю. В., Станько Я. Я., Костенко Т. В. УМОВИ ВЕДЕННЯ АВАРІЙНИХ РОБІТ ПОЖЕЖНИКАМИ-РЯТУВАЛЬНИКАМИ.....	132
Нистратов А. В., Беляев Н. Н. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ОПАСНОГО ВЕЩЕСТВА В АТМОСФЕРЕ	134
Попов Д. О., Кисіль А. А., Маладика І. Г. ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ГАЗОПОВІТРЯНОЇ СУМІШІ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВОГНЕГАСНИХ ПОРОШКІВ	135
Русняк М. І., Свонтик В. Б., Івануса А. І. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ В ПРОЕКТАХ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ	136
Сіренко О. В., Кравцов М. М. НАСЛІДКИ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ	138
Соколова А. А., Булва А. Д. ГЛУБИНА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДИСПЕРСНОГО АЭРОЗОЛЯ МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ ПРИ АВАРИЙНОМ РАЗРУШЕНИИ РЕЗЕРВУАРА	139
Тарновецька В. І., Хаткова Л. В. ЩОДО РОЗРОБЛЕННЯ ПЛАНІВ РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ З АМІАЧНИМИ ХОЛОДИЛЬНИМИ УСТАНОВКАМИ	140
Ткач Є. Р., Сукач Р. Ю. ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	143
Ткач І. В., Дяченко С. Р., Лесько А. В., Майборода А. О. ЕНЕРГЕТИЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ НА РЯТУВАЛЬНИКІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ	144
Трояновський І. В., Негря Н. К., Дендаренко Ю. Ю. ОСНОВНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ВПЛИВУ ПОВІТРЯНО-МЕХАНІЧНОЇ ПІНИ СЕРЕДНЬОЇ КРАТНОСТІ НА ПРОГРІТІЙ ШАР ПАЛАЮЧОГО НАФТОПРОДУКТУ	146
Цебрєнко С. В., Кравцов М. М. АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ РОБОТИ.....	147

Секція 3. Протипожежна та аварійно-рятувальна техніка

Грабовський Н. М., Щерба А. І., Сокіл М. Б., ВПЛИВ СИЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМИ ПІДРЕСОРЮВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ НАПІВПРИЧЕПІВ НА ЇХ СТІЙКІСТЬ РУХУ	149
Демидюк М. В., Бережанський Т. Г. МЕТОДИ РЕГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ПОЖЕЖНОЇ ТЕХНІКИ.....	151
Довбненко С. А., Ліщинська Х. І. НАПРУЖЕНИЙ СТАН ЦИЛІНДРИЧНИХ РЕЗЕРВУАРІВ ПОЖЕЖНОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ДІЇ СТРИБКОПОДІБНОЇ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ.....	152
Єрошевич М. М., Стась С. В. УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ ТИПОВИХ РУЧНИХ ПОЖЕЖНИХ ВОДЯНИХ СТВОЛІВ	153
Каїшкіна К. А., Буякевич Л. І. АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ КАТЕРОВ В СИСТЕМЕ МЧС БЕЛАРУСИ	155
Коротков П. Р., Чеберячко С. І., Яворська О. О. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХИСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ РЕСПІРАТОРІВ	156

<i>Лишаєнко О. К., Стась С. В. СПОСІБ ЗМЕНШЕННЯ ГІДРАВЛІЧНОГО ОПОРУ ПОЖЕЖНИХ ВОДЯНИХ СТВОЛІВ.....</i>	<i>160</i>
<i>Любавін Ю. О., Кибальна Н. А. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ПОЖЕЖНОЇ ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ</i>	<i>162</i>
<i>Малихін В. В., Шкарабура М. Г. РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ПРИСТРОЮ АВАРІЙНОГО ЗНЕСТРУМЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД ПРИ ПОЖЕЖОГАСІННІ.....</i>	<i>163</i>
<i>Мельник С. М., Биченко А. О. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕКЗОСКЕЛЕТІВ В ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛАХ ДСНС УКРАЇНИ.....</i>	<i>165</i>
<i>Миклей Е. В., Голинько В. И., Чеберячко Ю. И. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ЗАЩИТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВОПЫЛЕВЫХ РЕСПИРАТОРОВ</i>	<i>166</i>
<i>Павлюк Т. Р., Міллер О. В. ПОЖЕЖНА ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНА ТЕХНІКА.....</i>	<i>169</i>
<i>Панченко С. О., Биченко А. О. ДРОНИ, ЩО МОЖУТЬ БУТИ ЗАСТОСОВАНІ В ДІЯЛЬНОСТІ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....</i>	<i>170</i>
<i>Рудницкая Д. Н., Станкевич В. М. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ</i>	<i>172</i>
<i>Савчук А. Г., Пасовец В. Н. СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ОЧАГА ГОРЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ</i>	<i>173</i>
<i>Секрет В. О., Григор'ян М. Б. ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ У ЛІСОВІЙ МІСЦЕВОСТІ.....</i>	<i>174</i>
<i>Трошкін С. Е., Малихін В. В., Мирошник О. М. РОЗРОБКА КОМПАКТНОГО ГЕНЕРАТОРА ПІНИ СЕРЕДНЬОЇ КРАТНОСТІ</i>	<i>176</i>
<i>Яциняк А. А., Лисенко О. Ю., Ілько І. В., Покалюк В. М. ЗАХИСТ РЯТУВАЛЬНИКІВ ВІД ВПЛИВУ ТЕПЛА.....</i>	<i>178</i>
<i>Яцишин О. О., Григор'ян М. Б. ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПРИ РОЗВІДЦІ ВАЖКОДОСТУПНИХ ТА МАСШТАБНИХ ЗОН НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....</i>	<i>180</i>

Секція 4. Природничі, фундаментальні науки та інформаційні технології у забезпеченні пожежної і техногенної безпеки

<i>Антоненко І. О., Дубинецька П. П. ІНФОРМАЦІЙНЕ СЕРЕДОВИЩЕ В ОРГАНАХ ДЕРЖАВНОГО НАГЛЯДУ З ПИТАНЬ ПОЖЕЖНОЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ.....</i>	<i>182</i>
<i>Бабіна А. М., Крайнюк О. В. РОЗРАХУНОК ЧАСУ УТВОРЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ</i>	<i>183</i>
<i>Булгакова Д. О., Беліков А. С., Шаломов В. А. ЗАХИСТ ПОЖЕЖНИХ ПРИ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЯХ З НАДЛИШКОВИМ ТЕПЛОВИДІЛЕННЯМ.....</i>	<i>185</i>
<i>Дон Ю. П., Петренко С. О., Артамонов Є. Б. ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ОЗНАК ВОГНЮ В ЛІСОВИХ ГОСПОДАРСТВАХ.....</i>	<i>186</i>

<i>Жерновой М. В., Бабаджанова О. Ф.</i> БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ХЛОРУВАННЯ	188
<i>Ковальчук І. В., Міллер О. В.</i> ВІДЕОКАМЕРИ У ЛІСОВИХ МАСИВАХ	189
<i>Кучерява О. О., Беліков А. С., Налісько М. М.</i> ПОЧАТКОВА АМПЛІТУДА ТИСКУ УДАРНОЇ ПОВІТРЯНОЇ ХВИЛІ У МОДЕЛІ МИТТЄВОГО ОБ'ЄМНОГО ВИБУХУ	191
<i>Лукашенко Л. О., Ножко І. О., Магльована Т. В.</i> ІНГІБІТОРИ КОРОЗІЇ ПОЖЕЖНО-ТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ОСНОВІ АЦИКЛІЧНИХ АМІНІВ	192
<i>Митько С. М., Пустовіт М. О.</i> ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ПОШИРЕННЯ ПОЖЕЖІ НА ОСНОВІ ТРИВИМІРНОГО ВОКСЕЛЬНОГО КЛІТИННОГО АВТОМАТУ	193
<i>Остапенко О. С., Ящук Л. Б., Рига Т.М.</i> ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СПОЖИВАННЯ ПИТНИХ БУТИЛЬОВАНИХ ВОД	195
<i>Павлюк Т. Р., Кухарська Н. П.</i> ВИКОРИСТАННЯ СТЕГАНОГРАФІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ	197
<i>Пащенко Т. С., Капленко Г. Г.</i> БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЭС	198
<i>Піліпіха О. В., Кухарська Н. П.</i> АНАЛІЗ КРИТЕРІЇВ ЕФЕКТИВНОСТІ ГРАФІЧНИХ СТЕГАНОСИСТЕМ	200
<i>Придаток К. Ю., Пустовіт М. О.</i> ПОШИРЕННЯ ПОЖЕЖІ ВСЕРЕДИНІ БУДІВЕЛЬ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ КЛІТИННИХ АВТОМАТІВ	201
<i>Рябий С. О., Гаркуша О. О., Дендаренко В. Ю.</i> СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	203
<i>Савчук В. В., Колесніков Д. В.</i> ФІЗИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ФОРМУВАННЯ ПОЖЕЖНИХ СТРУМЕНІВ	204
<i>Старинець Я. О., Стрінада В. В.</i> ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ АКУСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ГЕОФІЗИЧНОГО МОНІТОРИНГУ ПРИ ФУНКЦІОНУВАННІ ЄДИНОЇ ДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ	206
<i>Трошкін С. Е., Майборода А. О.</i> МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ПОЖЕЖІ В ЛАБОРАТОРІЇ «ТЕОРІЇ РОЗВИТКУ ТА ПРИПИНЕННЯ ГОРІННЯ» ЧІПБ ІМЕНІ ГЕРОЇВ ЧОРНОБИЛЯ НУЦЗУ УКРАЇНИ	207
<i>Тутак Ю. С., Тімаревський Я. В., Магльована Т. В.</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ ШАХТНИХ ВОД З ВИКОРИСТАННЯМ ГУАНІДИНОВИХ ФЛОКУЛЯНТІВ	208
<i>Чернишов О. А., Крайнюк О. В.</i> ВИВЧЕННЯ НЕБЕЗПЕКИ ПОРАЗКИ ЛЮДИНИ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ	210
<i>Черняк А. В., Магльована Т. В.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ З ВИКОРИСТАННЯМ РЕАГЕНТІВ НЕОКИСНОЇ ДІЇ	212
<i>Шевченко О. Г., Ящук Л. Б., Чемерис І. А.</i> ОЦІНКА ВНЕСКУ ТРАНСПОРТУ У ШУМОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ ЖИТЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ М. ЧЕРКАСИ	213



Секція 1. Пожежна та техногенна безпека

ДІЯЛЬНІСТЬ ІНСПЕКТОРСЬКОГО СКЛАДУ ПІДРОЗДІЛІВ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УМОВАХ МОРАТОРІЮ НА ПРОВЕДЕННЯ ПЕРЕВІРОК

Абламетова Я. А.,

НК – Сукач Ю. Г.,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Наглядова діяльність у сфері запобігання виникнення надзвичайних ситуацій (НС), що входить до складу Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) на даному етапі потребує докорінних змін у організації проведення перевірок, оформленні їх результатів, зміни законодавчих та нормативно-правових актів.

У відповідності до рішення Верховної Ради України запроваджується черговий мораторій на проведення планових та позапланових перевірок суб'єктів господарювання державним органом виконавчої влади у сфері цивільного захисту, техногенної та пожежної безпеки.

У запровадженні мораторію є, як позитивні, так і негативні сторони. Розглянемо кожен з сторін трішечки детальніше:

- негативна сторона полягає у тому: - що працівники ДСНС тільки з середини 2016 року розпочали свою діяльність після тривалого мораторію у здійсненні контролю за суб'єктами господарювання з високим ступенем ризику, а дану роботу уже слід призупинити; - велика кількість підприємств, установ, організацій, що працюють протягом тривалого часу, і ті, що утворились не дотримуються елементарних вимог безпечної їх експлуатації, про що свідчать статистичні дані про пожежі та НС; - посадові особи по запобіганню виникнення НС за час мораторію втрачають свої професійні навички, а особливо ті, що прийшли після закінчення навчальних закладів ДСНС.

- позитивна сторона полягає в тому: - що за час мораторію у працівників державним органом виконавчої влади у сфері цивільного захисту, техногенної та пожежної безпеки з'являється час для ретельного вивчення нових нормативно-правових актів, Законів, Постанов Кабінету Міністрів України правил інших Міністерств та відомств у запобіганні створення НС техногенного та природного характеру, що підтверджується Указом Президента України та Кодексом [1,2]; - створення кожним працівником окремих так званих «заготовок» для написання Актів та приписів для підприємств різного призначення; - у керівництва управлінь по запобіганню НС з'являється можливість проведення додаткових

семінарів, тренінгів, занять з особовим складом: - з допомогою організації прийняття заліків і проведення атестацій працівників є можливість виявити їх слабкі сторони, професійну придатність до виконання покладених на них завдань та ротації (заміни) працівників, що не мають відповідних знань та навичок у виконанні наглядових функцій; - проведення тренувань у спілкуванні з керівниками підприємств, установ та організацій, а також відповідних тренінгів з фахівцями психологічних служб ГУ (У) ДСНС у областях їх дій та поведінці у нестандартних ситуаціях; - розробити нові підходи та Законодавчі акти у проведенні оголошеної реформи Міністром внутрішніх справ України А. Б. Аваковим.

На даному етапі відповідним структурним управлінням ДСНС необхідно розробити відповідні плани з організації діяльності фахівців з запобігання НС з необхідним залученням представників науково-дослідних та навчальних закладів ДСНС (за їх погодженням) і працювати над підвищенням професійних знань і навичок своїх підлеглих, а також можна організувати та провести конкурс кращого фахівця з даного напрямку діяльності, у кожній області з відповідною грошовою винагородою.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 року № 5403-VI;
2. Указ Президента України від 16 січня 2013 року № 20/2013 про затвердження «Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій».

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПОЖЕЖ ВІД НЕСПРАВНОГО ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

*Андрієнко В. О., Пратосов Д. С.,
НК – Землянський О. М., к. т. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

На сьогоднішній день пожежа залишається одним із найнебезпечніших явищ, які супроводжують існування людства. Однією з найчастіших причин виникнення пожеж як в побуті так і на підприємствах залишається використання електрообладнання.

Як відомо для захисту електричних мереж використовують різного роду апарати захисту: запобіжники, автоматичні вимикачі, теплові реле, електронні пристрої тощо. Однак, під час використання окремого споживача електричної енергії можливі виникнення небезпечних чинників, які не супроводжуватимуться спрацюванням апаратів захисту. Така ситуація можлива у випадку неповного короткого замикання, виходу з ладу електронних компонентів приладів, короткого замикання в середині малопотужного пристрою тощо.

Секція 1. Пожежна та техногенна безпека

Попередити виникнення пожеж внаслідок перерахованих причин можна використовуючи сучасну технологію, яка отримала назву «Розумна розетка». Такі пристрої мають різні функції[1-5], зокрема:

- віддалений доступ – контроль та дистанційне ввімкнення / вимкнення;
- робота згідно розкладу - автоматичне включення / вимикання живлення електроприладів, в тому числі освітлення;
- контроль температури в середині пристрою, та при перевищенні допустимого значення подача відповідного сигналу;
- контроль потужності та подача тривожного сигналу в разі наближення рівня навантаження до гранично допустимого значення;
- автоматичне відключення несправних приладів для запобігання короткого замикання.

Однак, для встановлення необхідності автоматичного відключення несправних приладів, як правило використовують діючі значення сили струму. Такий підхід вимагає попереднього налаштування та збереження допустимих значень діючої сили струму і водночас може виявитися неефективним при одночасному підключенні кількох споживачів електричної енергії до однієї «Розумної розетки».

З метою підвищення ефективності виявлення пожежонебезпечних режимів роботи електрообладнання пропонується крім діючих значень сили струму здійснювати вимірювання миттєвих значень сили струму та напруги. Тоді задаючи допустимі значення деякого коефіцієнту K можна встановити наявність відхилень в роботі одного окремого або групи пристроїв. Для аналізу отриманих даних пропонується використати методи штучного інтелекту – нейронні мережі. Знайти коефіцієнт K можна ідентифікувавши залежність:

$$K = F(i_1 \dots i_n, u_1 \dots u_n).$$

де $i_1 \dots i_n$ - миттєві значення сили струму в межах одного періоду, $u_1 \dots u_n$ - миттєві значення напруги в межах одного періоду сили струму.

Запропонований підхід може дозволити виявляти різноманітні порушення в роботі електрообладнання. В подальшій роботі планується виготовити експериментальний зразок запропонованого пристрою та визначити оптимальний алгоритм його роботи з урахуванням можливостей доступних мікропроцесорів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Умная Wi-Fi розетка TP-Link HS110 // режим доступу: <http://www.era.kh.ua/power/filters/tp-link-hs110--115168.html>
2. Broadlink SP Contros умная Wi-Fi розетка // режим доступу: <http://www.mybuy24.net/catalog/umnyu-dom/broadlink-sp-contros-umnaya-wi-fi-rozetka/>

3. Беспроводная розетка Chuango E5 Wi-Fi // режим доступу: <http://www.antaesgroup.ru/en/product/gprs-wi-fi-besprovodnaja-rozetka-chuango-e6/>

4. Fibaro Wall Plug FGWPE-101 управляемая розетка // режим доступу: <http://www.mybuy24.net/catalog/umnyy-dom/fibaro-wall-plug-fgwpe-101-upravlyaemaya-rozetka>

5. GSM розетка с дистанционным управлением ДУ и датчиком температуры «Домовой» // режим доступу: <http://ohrana.ua/ppk/gsm-rozetka-domovoj.html>

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ДИФРАКЦІЙНО ВІДБИВНИХ ПОКРИТТІВ В ЛАЗЕРНИХ ЗАСОБАХ СИСТЕМ ЗАБЕПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Андросович Ю. П.,

НК – Катунін А. М., к. т. н., с. н. с.,

Національний університет цивільного захисту України

В системах забезпечення пожежної безпеки із високою ефективністю використовуються лазерні засоби. Дані засоби дозволяють одночасно вирішувати завдання виявлення джерела небезпеки (загорянь), а також вести дистанційний моніторинг на контрольованій площі [1].

Перспективність застосування лазерних засобів для забезпечення пожежної безпеки об'єктів обумовлена безконтактністю, точністю лазерних засобів; малою масою та невеликими габаритами лазерів; високою перешкодостійкістю та простотою установки і юстирування лазерних систем на місцевості.

Технічна реалізація лазерних засобів систем забезпечення пожежної безпеки передбачає розташування лазерного передавача і фотоприймача на одному кінці траси поширення лазерного променя, а на іншому – світловідбивача (у найпростішому випадку – дзеркала). Використання дифракційно відбивних покриттів у якості відбивного елемента в складі лазерного засобу дозволяє здійснювати перерозподіл енергії відбитого лазерного випромінювання в просторі, тобто здійснювати перехід від рівномірного відбиття, що описується законом Ламберта, до істотно нерівномірного розподілу, характерного для відбиття лазерного випромінювання на дифракційних решітках.

Експериментальні дослідження із використанням плівкових дифракційно відбивних покриттів із синусоїдальним профілем відбивної поверхні показують, що значна частина енергії (більше 70 %) відбитого лазерного випромінювання зосереджується у вузьких кутових секторах (дифракційних максимумах), а в кутових секторах, відмінних від напрямів розповсюдження дифракційних максимумів діаграми розсіяння геометрично неоднорідного елемента покриття, спостерігатиметься значне зниження інтенсивності відбитого випромінювання. В лабораторних

умовах в 3-х напрямках дифракційних максимумів зафіксоване підвищення потужності відбитого лазерного випромінювання в 1000...1500 разів відносно випадку використання дифузно відбивної поверхні із високим коефіцієнтом відбиття (білий ватман), при цьому ширина дифракційних максимумів діаграми розсіювання плівкового покриття складає $\sim 1^\circ$ [2]. В інших кутових секторах зафіксоване зниження інтенсивності відбитого лазерного випромінювання в ~ 10 разів відносно випадку використання дифузно відбивної поверхні із високим коефіцієнтом відбиття [2].

Інтенсивність відбитого лазерного випромінювання в кожному напрямку (лазерному бар'єрі) різна і визначається профілем поверхні дифракційно відбивного покриття.

Таким чином використання дифракційно відбивних покриттів в складі лазерного засобу системи забезпечення пожежної безпеки дозволяє забезпечити:

- багатократне підвищення потужності відбитого лазерного випромінювання;
- можливість формування визначеної кількості лазерних бар'єрів за напрямками розповсюдженнями дифракційних максимумів діаграми розсіювання дифракційно відбивного покриття.

Із точки зору ефективного забезпечення пожежної безпеки об'єктів використання дифракційно відбивних покриттів в складі лазерних засобів дозволяє:

- здійснювати адаптування лазерних засобів для забезпечення безпеки під конкретний тип об'єкту (виробничі приміщення, периметри стоянок техніки та інші) підбором типу дифракційно відбивного покриття для формування визначеної кількості лазерних бар'єрів на різних напрямках;
- зменшити необхідну кількість лазерних випромінювачів шляхом потрібного перерозподілу випромінювання одного лазера;
- не підвищувати масу та габарити лазерних засобів при збільшенні периметру об'єкту за рахунок мінімізації складових.

ЛІТЕРАТУРА

1. Застосування променевих інфрачервоних систем для охорони периметрів об'єктів в складних погодних умовах / А.М. Катунін, В.Б. Бзот, О.П. Колодій, О.Я. Луковський // Системи озброєння і військова техніка. – Х: ХУПС, 2010. – Вип. 2 (22). – С. 192-195.

2. Доля Г.Н., Катунин А.Н. О возможности снижения заметности целей при защите от высокоточного оружия (ВТО) на основе использования дифракционно отражающих покрытий // Збірник наукових праць ХВУ. – Х: ХВУ, 2000. – Вип. 2 (28). – С. 75-81.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОГНЕСТІЙКИХ СТАЛЕЙ

Антонюк М. С.,
НК – Рудешко І. В.,

Черкаський інститут пожежної безпеки Імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України

Актуальність роботи обумовлена теоретичним аналізом і порівнянням механічних властивостей (межі текучості, тимчасового опору) нових вогнестійких сталей марок 06БФ та 06МБФ, які не внесені до державного реєстру будівельних сталей, з механічними властивостями стандартних сталей марок Ст3сп та 09Г2С, які використовуються у вітчизняному будівництві.

Про механічні властивості термічно покращеного прокату можна судити за результатами випробувань на розтяг, що були проведені на плоских зразках 450x30 мм натурних величин. Для порівняння, крім вогнестійких сталей досліджували зразки із стандартних сталей марок 09Г2С (С345) і Ст3сп (С255).

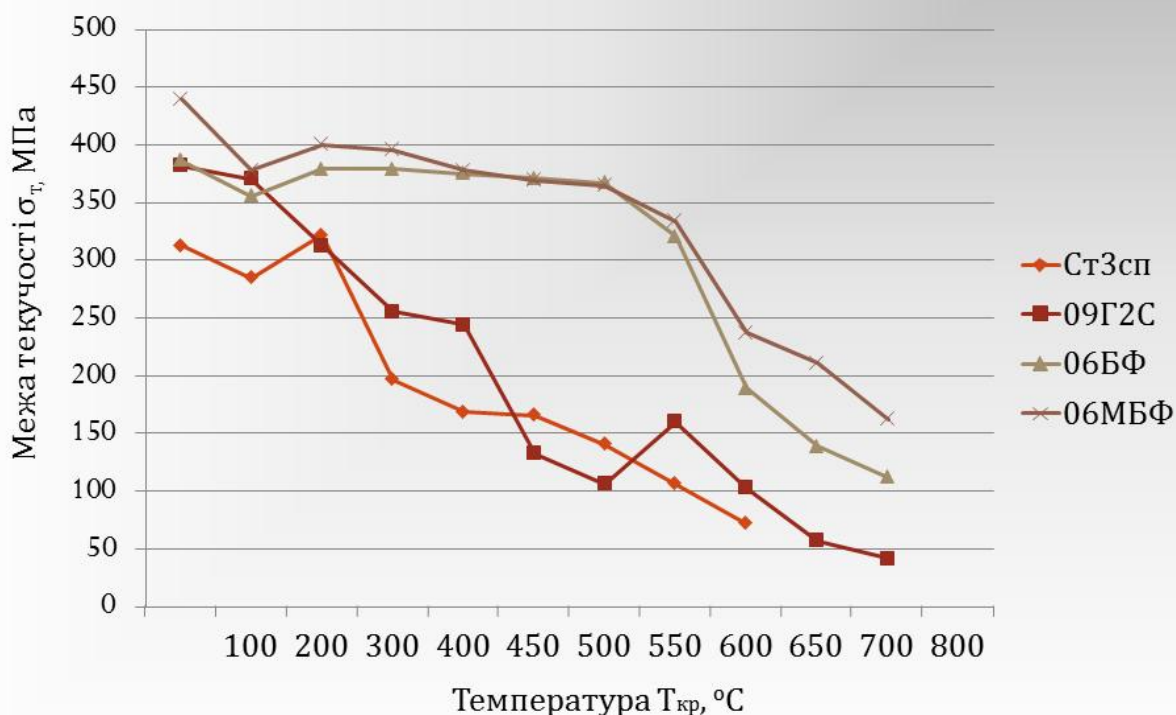


Рис. 1. Зміна межі текучості сталей при температурному впливі

Отримані результати повністю відповідають [3] і характерні для мікролегованих сталей із достатньо високою чистотою за шкідливими домішками.

Випробування на міцність при підвищених температурах до 700°C проводились на зразках із робочим діаметром 6 мм. Вище за 700°C

вогнестійкість сталі оцінювати не доцільно внаслідок близькості стану коли характеристики міцності і модуль пружності стрімко падають.

Результати проведених випробувань показують, що вогнестійкі сталі мають достатньо високі характеристики міцності при 600°C. За цим показником вогнестійкі сталі суттєво перевершують звичайні.

Встановлено, що термічно поліпшені сталі мають більш високу вогнестійкість, ніж гарячекатані, навіть після відпуску. При 600°C в цих сталях спостерігається невелика різниця між σ_T і σ_B – 20-50 Н/мм² внаслідок виділення дисперсної карбонітридної фази при нагріванні. При порівнянні сталей 06БФ і 06МБФ спостерігається позитивний вплив домішок молібдену на вогнестійкість.

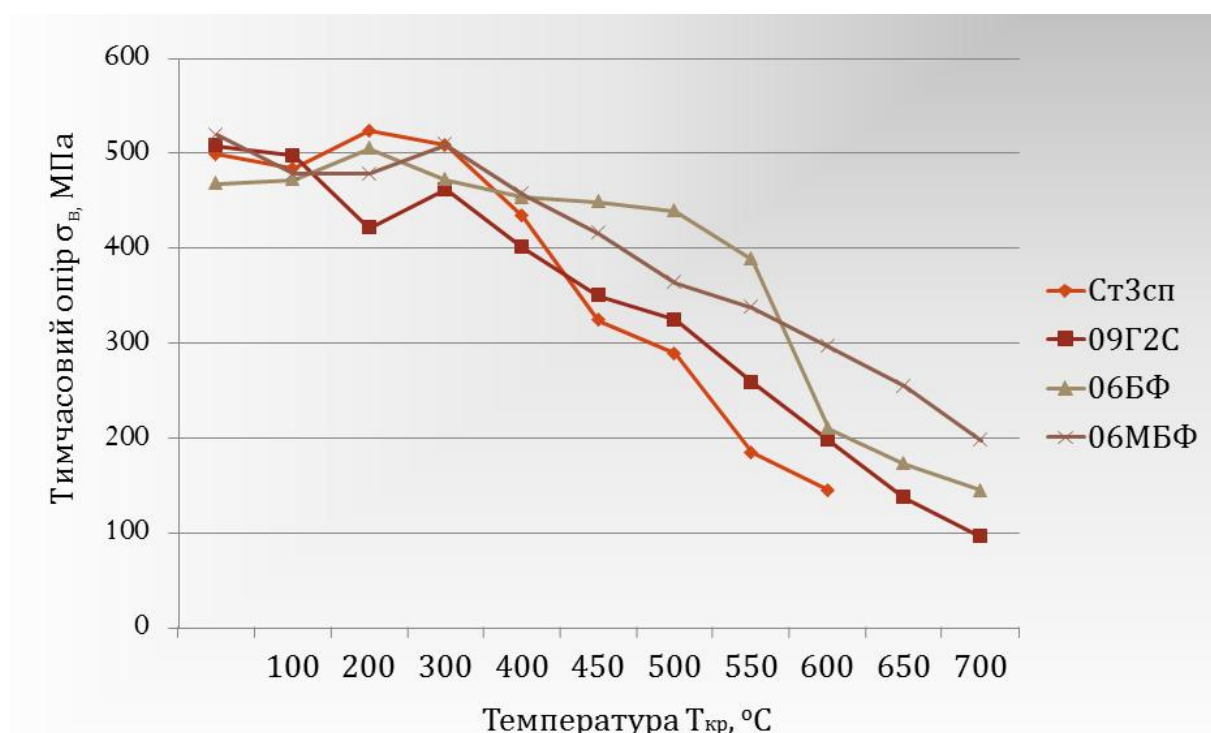


Рис. 2. Зміна тимчасового опору сталей при температурному впливі

Суттєвою ознакою є те, що у конструкціях з межами вогнестійкості до 45 хвилин використання нових вогнестійких сталей дозволить значно зекономити на вогнезахисному покритті і збільшити вогнестійкість конструкції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сталь с повышенной огнестойкостью для металлических конструкций / [Морозов Д.Д., Эфрон Л.И., Чевская О.Н. и др.] – М.: Сталь, 2004. – №9. – с.48-53.
2. Соловьев Д.В. Исследование огнестойкости балок из новых сталей: дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук: 05.23.01. / Соловьев Дмитрий Валерьевич. – М., 2007. – 170с.
3. ТУ 14-1-5399-2000 Прокат листовой с повышенной огнестойкостью для стальных строительных конструкций.

ВИДИ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ НА АВТОМОБІЛЬНИХ ГАЗОНАПОВНЮВАЛЬНИХ КОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЯХ

*Арен'єв А. Д.,
НК – Кибальна Н. А., к. пед. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Україна є регіоном з наявністю зон високого ступеня ризику виникнення надзвичайних ситуацій різного характеру. Техногенне навантаження на природне середовище в Україні у 4–5 разів перевищує аналогічний показник у розвинених країнах. І як наслідок за останніх п'ять років зареєстровано 973 надзвичайні ситуації, унаслідок яких загинуло 1557 осіб та 4133 постраждало, матеріальні збитки склали приблизно 2 млрд. грн. [1].

Процес інтеграції України в світову економіку, в європейський енергетичний ринок потребує гнучкої та своєчасної адаптації газотранспортної системи України до вимог глобального економічного та технологічного середовища.

Газотранспортна система України як одна з найбільших у світі газотранспортних систем, постачаючи природний газ внутрішнім споживачам та забезпечуючи його транзит у країни Західної та Центральної Європи, включає 22,2 тис. км магістральних газопроводів різного призначення і продуктивності, 74 компресорні станції для одержання і перекачування природного газу по газопроводах, понад 1600 газорозподільних станцій, 13 підземних сховищ газу з активним обсягом понад 32 млрд. м³, або 21,3 % від загальноєвропейської активної ємності [4].

Мережа автомобільних газонаповнювальних компресорних станцій (далі – АГНКС), як складова газотранспортної системи України, налічує близько 300 одиниць та забезпечує стисненням газом понад 180 тисяч транспортних засобів. Загальна потужність по заправці складає 1 млрд. м³ стисненого газу на рік [4].

Автомобільні газонаповнювальні компресорні станції призначені для заправки автомобілів та інших транспортних засобів, двигуни яких конвертовані або з початку розраховані на роботу на стиснутому природному газі. Природний газ потрапляє на АГНКС по газопроводах. На станціях проходить очищення газу від механічних домішок, його осушення від вологи, компримування до 25 МПа та зберігання в спеціальних ємностях – акумуляторах газу. Подальша заправка у балони здійснюється до тиску 20 МПа.

Аналіз літератури [2, 3] дозволив встановити, що АГНКС є потенційно небезпечними об'єктами газотранспортних підприємств і на них можливі такі види аварійних ситуацій:

– пожежі у компресорному цеху, в заправній галереї або у приміщеннях станцій;

Секція 1. Пожежна та техногенна безпека

- розриви або загрози розривів газопроводів або посудин, що працюють під тиском;
- розгерметизація ущільнень, з'єднань із появою загазованості;
- раптове припинення подачі електричної енергії;
- відмова в роботі установки осушення газу або вихід з ладу запобіжних пристроїв, показчиків рівня тиску;
- відмова системи загальностанційної автоматики або автоматики установки осушення газу;
- вихід з ладу або відмова системи агрегатної автоматики компресорної установки.

Наступним етапом нашого дослідження є виокремлення заходів щодо запобігання виникненню аварійних ситуацій на АГНКС.

ЛІТЕРАТУРА

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2014 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://undicz.dsns.gov.ua/files/Національна%20 доповідь /2014/1_2014.pdf](http://undicz.dsns.gov.ua/files/Національна%20доповідь/2014/1_2014.pdf).
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 11.07.2002 року № 956 «Про ідентифікацію та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/956-2002-п>.
3. Примірня інструкція 1.1.23-011-2005 « Примірня інструкція з охорони праці для машиніста компресорних установок автомобільних газонаповнювальних компресорних станцій» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.dnaop.com/html/33212_2.html.
4. Статистичні дані нафтогазового комплексу України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.qclub.org.ua/energy-issues/oil-energy-issues/naftohazovuj-kompleks-ukrajiny-tsyfry-fakty-podiji/>.

МЕТОДИ ОЦІНКИ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ

*Блиндар М. Ю., Побережний Ю. І.,
НК – Заєць Р. А.,*

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Одним з найважливіших завдань щодо реалізації державної політики у сфері природно-техногенної безпеки є розробка та застосування ефективних методів аналізу та прогнозування природно-техногенної безпеки у системі державного управління.

Дослідженням різних аспектів аналізу та прогнозування природно-техногенної безпеки України присвячено ряд наукових досліджень В. Барановського, Б. Данилишина, А. Качинського, В. Ковтуна, А. Степаненка, В. Шмандія та ін. В своїх публікаціях вони виклали основні положення,

методику та методи досліджень природно-техногенної безпеки на рівні країни та її регіонів, здійснили аналіз стану екологічної безпеки.

Недостатньо висвітленими є аспекти застосування нелінійних методів аналізу та прогнозування природно-техногенної безпеки. Між тим вони більш відповідають аналізу процесів з істотним рівнем невизначеності. До таких процесів належить забезпечення безпеки життєдіяльності населення, пов'язане із необхідністю реагування на суттєвий ризик, що супроводжує прийняття управлінських рішень. У ряді окремих випадків традиційні методи аналізу цього ризику виявляються неспроможними, тому що вони орієнтуються на традиційний тип невизначеності, пов'язаний з поводженням однотипних об'єктів з незмінними властивостями [1].

Сьогоднішні умови життєдіяльності природно-техногенних систем вказують на необхідність розробки ефективних заходів попередження та ліквідації НС різної природи. При розв'язанні проблеми формування системи комплексних заходів для запобігання НС різної природи виникає необхідність дослідження прояву взаємозв'язків між складовими процесів життєдіяльності ПТС у режимах повсякденного функціонування та надзвичайного стану.

Оцінку екологічного ризику вважають найбільш перспективним підходом до оцінювання ступеню екологічної безпеки території. Концепція оцінки екологічного ризику практично у всіх країнах світу і міжнародних організаціях розглядається як головний механізм розробки та прийняття управлінських рішень з охорони навколишнього природного середовища.

Загальна оцінка рівня екологічної безпеки є досить складною, оскільки включає в себе багато аспектів, котрі важко виразити єдиним показником. Дослідники застосовують систему показників, яка характеризує певну кількість аспектів (компонентів навколишнього середовища), що формують остаточний показник [2]. Загалом індекси стану компонентів системи ПТС можна поділити на дві умовні групи (індекси-маркери та аналітичні індекси) залежно від способу їх отримання, при цьому їх функції однакові.

Відтак, інтегральні оцінки надають можливість не тільки дослідження явищ безпеки/небезпеки, а й проведення статистично коректних порівнянь, як у просторі, так і в часі, на основі відносно малої кількості вихідної інформації (при значному обсязі вхідної), що значно полегшує процес аналізу та робить його об'єктивним.

Для дослідження нелінійних залежностей багатьма напрямками наукових досліджень широко використовуються нейромережеві методи.

Їх перевага перед класичними методами статистичного аналізу даних полягає у можливості апроксимації за експериментальними даними будь-яких скільки завгодно складних нелінійних залежностей довільного та невідомого виду, а також відсутність потреби у строгій математичній специфікації моделі. Базовою інформацією для побудови нейромереж може бути набір показників у розрізі часових відрізків. Для прогнозування

найчастіше використовують одно- та багат шарові за типом нейромережі. Основним перед етапом прогнозу нелінійних процесів нейромережі є її навчання, що передбачає ітераційний підбір вагових коефіцієнтів таким чином, щоб мережа забезпечувала необхідний рівень точності розрахунків. У процесі навчання величина помилки поступово зменшується. Використання нейромереж з метою прогнозування ризику НС, по суті, є продовженням на майбутнє виявлених нелінійних закономірностей зміни у часі кількості проявів НС у минулому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Іщенко Г.Г. Аналіз та прогноз природно-техногенної безпеки крупних міст із застосуванням нелінійних методів // Економіка та держава. – 2009. – №. 8. – С. 78-80.
2. Андронов В. А. Комплексні показники оцінювання стану природно-техногенної небезпеки адміністративно-територіальних одиниць України / В.А. Андронов, Ю.П. Бабков, В.В. Тютюник, Р.І. Шевченко // Проблеми надзвичайних ситуацій: Зб. наук. праць. – Х.: НУЦЗ України, 2010. – Вип. 12. – С. 9-20.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ВОДНОГО ПОТОКА НА ОТКОСЫ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Боярина О. И.,

НР – Стриганова М. Ю., к. т. н., доцент,

ГУО «Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь»

Опыт показывает, что каждое напорное сооружение представляет собою, при определенных условиях, угрозу для жизни и имущества населения. Однако, эти сооружения являются необходимыми, и поэтому следует уделять особое внимание обеспечению их прочности, устойчивости, правильному проектированию, строительству и эксплуатации. Устойчивость и нормальная эксплуатация этих сооружений определяются не только их конструктивными особенностями, но и свойствами грунта, условиями взаимодействия сооружения и основания.

Вода оказывает на гидротехнические сооружения физико-химическое, биологическое и механическое воздействия.

Механическое воздействие воды проявляется в виде статических и динамических нагрузок на сооружение и его основание. Силовые воздействия на ГТС различны по происхождению и характеру, а также по условиям их действия.

Основные сочетания нагрузок образуются из следующих сил: собственный вес сооружения, оборудования, находящихся на нем устройств; давление воды (статическое, динамическое, волновое, фильтрационное); давление льда (статическое и динамическое); давления

грунта основания и берегов; давление ветра; давление снега; тяговые усилия, создаваемые подъемными и транспортными механизмами.

Нагрузки от судов (в транспортных сооружениях).

Особые сочетания нагрузок образуются из основных силовых воздействий и следующих сил:

1. Сейсмические воздействия.

2. Температурные и усадочные воздействия (от изменения температуры, усадки, влажности), возникающие в бетонных и железобетонных конструкциях.

3. Давление воды при пропуске наибольших расходов в чрезвычайных условиях эксплуатации.

4. Давление волны катастрофической силы.

5. Давление фильтрационных вод, возникающее в результате нарушения нормальной работы дренажных и противофильтрационных устройств.

6. Давление льда при ледоходе катастрофической силы.

7. Давление ветра катастрофической силы.

К особым силам может быть также отнесено давление воды в случае разрушения выше- или нижележащих по реке сооружений.

Исследование влияния динамических воздействий воды и разработка критериев безопасности сооружений и конструкций имеет важное значение, как основа длительной безопасной эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпенчук, И.В. Специальное водоснабжение: учеб. пособие / И.В. Карпенчук, М.Ю. Стриганова, А.И. Красовский, Я.С. Волчек; Команд. инжен. ин-т МЧС Респ. Беларусь. – Минск, 2013. – 286 с.

2. Нестеров, М.В. Гидротехнические сооружения: учеб. пособие / М.В. Нестеров. – Мн.: Новое знание, 2006. – 616 с.: ил. – (Техническое образование).

РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И РАСЧЕТНОЙ ЭКРАНИРУЮЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДРЕНЧЕРЕНОЙ ЗАВЕСЫ

Булва И. В.,

НР – Еремин А. П., к. т. н., доцент,

ГУО «Университет гражданской защиты

Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»

Вопросы применения распыленных струй воды для защиты от теплового излучения находятся под особым вниманием со стороны специалистов в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Как было показано в работе [1], водяная завеса не способна создавать существенную преграду для всех опасных факторов пожара, однако, она способна выполнять функцию экранирования теплового излучения.

Модели процессов взаимодействия теплового излучения с каплями и водяными завесами для различных дисперсностей и спектров излучения пожара, а также их аппроксимирующие зависимости были обстоятельно исследованы и изложены в работах ряда исследователей. Значительных результатов в этой области достигнуты украинским ученым Виноградов Александр Григорьевич.

Для оценки достоверности применения соотношений, предложенных Виноградовым А.Г., был выполнен анализ результатов экспериментальных данных для оросителей «Аквамастер-5» и «Аквамастер-5»*. Результаты экспериментальных данных и теоретических расчетов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты сравнения экспериментальной и расчетной экранирующей эффективности водяной завесы

Тип оросителя (распылителя)	n, шт.	$\Delta_{эф}^э, \%$	$\Delta_{эф}^р, \%$	$\delta = \frac{ \Delta_{эф}^э - \Delta_{эф}^р }{\Delta_{эф}^р} \cdot 100\%$
Распылитель «Аквамастер-5»	1	31	29	6,9
		54	49	10,2
Распылитель «Аквамастер-5»*	2	53	50	6
		77	74	4

Как видно из таблицы, относительная погрешность непосредственно измерений и расчетов не превышает 10%. Таким образом, совпадение результатов является удовлетворительным, что подтверждает достоверность модели расчета экранирующих свойств водяной завесы для рассмотренного частного случая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булва И. В. Изменение теплового потока внутри помещения при использовании водяной завесы в качестве противопожарной преграды / И.В. Булва, А.П. Еремин // Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Материалы VII Международной научно-практической конференции. 13-14 октября 2016 г. – Кокшетау: КТИ КЧС МВД РК, 2016. – 58–61 с.

ПРОБЛЕМИ ЗАМІЩЕННЯ РІДКОГО МОТОРНОГО ПАЛИВА

Войтович В. М.,

НК – Бабаджанова О. Ф., к. т. н., доцент,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Зараз більшість автомобілів використовують як паливо продукт переробки нафти - бензин; якщо збільшення кількості автомобілів буде йти нинішніми темпами, то розвіданих запасів нафти вистачить приблизно на 40 років (дані фірми British Petroleum). Переведення автотранспорту на альтернативні види палива може стати одним з рішень цих складних

завдань. Серед багатьох альтернатив бензину природний газ сьогодні є найбільш прийнятним з економічних, екологічних та ресурсних питань.

Заміщення рідкого моторного палива стиснутим природним газом (СПГ) набуває в світовій практиці високих темпів розвитку. В Україні є всі передумови для розвитку цього напрямку: налагоджено виробництво суцільнометалевих балонів, виробництво АГНКС, розроблено конструкції паливної апаратури для різних типів двигунів, створена система сервісного обслуговування автомобілів, що працюють на СПГ. В Україні на СПГ працює понад 55 тис. автомобілів; побудовано 161 АГНКС [1].

Запаси джерел природних газів дозволяють створити розгалужену мережу станцій із заправлення газобалонних автомобілів, що скорочує потребу в дорогих рідких нафтопродуктах і знижує негативні екологічні наслідки їх використання.

ООН (енергетична комісія) затвердила переведення 25% автопарку Європи на альтернативні види палива до 2020 року. Заходи включають перехід на природний газ (10%), біогаз (8%) і водневе паливо. За консервативними оцінками, до 2020 р. світовий попит на природний газ в якості моторного палива складе 118 млрд.м³.

Для заправлення автотранспорту тільки стисненим природним газом використовуються автомобільні газонаповнювальні компресорні станції (АГНКС). Вони комплектуються обладнанням для виробництва і зберігання газомоторного палива, яке розміщується у виробничо-технологічному корпусі станції та поза ним на майданчику, а також обладнанням для постів видачі газу, яке встановлюється на автозаправному майданчику.

Стиснений природний газ для заправлення автомобілів повинен відповідати таким вимогам: максимальний тиск газу в балонах автомобіля - 19,62 МПа, температура газу, що заправляється в балон, - не вище 40⁰ С; вміст механічних домішок у газі - не більше 0,001 г/м³ [2].

Досвід експлуатації газобалонних автомобілів показує, що ці автомобілі в аварійних ситуаціях менш пожежо- та вибухонебезпечні, ніж оснащені бензиновими двигунами. Газ або бензин в суміші з повітрям може спалахнути тільки за високої концентрації в певному об'ємі. Через вміст у газі спеціальних добавок, у разі його витоку не відчуті запах газу просто неможливо. А ось витік бензину можна й не помітити. В разі аварії та пошкодження газових трубопроводів мультиклапан моментально припинить подачу газу, а зруйнувати газовий балон дуже складно.

Стиснений природний газ (СПГ) легший за повітря в 1,6 рази, і в разі аварійного витоку він швидко випаровується, не створюючи вибухонебезпечної суміші, на відміну від важкого скрапленого пропану, який накопичується в природних і штучних поглибленнях і створює небезпеку вибуху. Нижня межа займання СПГ - 5%, в той час як у скрапленого вуглеводневого газу (СВГ) вона становить: у пропану - 2,4%, у бутану - 1,8%. Таким чином, СПГ менш вибухонебезпечний. Щоб трапився вибух, його має накопичитися в 2,5 рази більше, ніж СВГ. Безумовним плюсом стиснутого газу є і те, що його не можна зробити сурогатним,

підробити і запропонувати в такому вигляді покупцю. У той час як на багатьох заправках бензин чи дизпаливо є сумішшю невідомо чого.

ЛІТЕРАТУРА

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. Розпорядження КМУ від 15.03.2006 р., № 145.
2. ДСТУ ГОСТ 27577:2005 Газ природний паливний компримований для двигунів внутрішнього згорання. Технічні умови.

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ПОЖЕЖ НА ТЕРИТОРІЮ ВАСИЦІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА

*Воронін В. О., Шелепаєва Г. В.,
НК – Максименко Н. В., к. геогр. н, доцент, Кравченко Н. Б.,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

Проблема виникнення лісових пожеж в останні роки привертає до себе багато уваги в контексті збільшення впливу таких глобальних процесів, як зменшення площ лісів світу, втрата біорізноманіття, глобальні зміни клімату та зміни у землекористуванні. Цю проблему було опрацьовано багатьма вченими, але висновки щодо наслідків лісових пожеж залишаються неоднозначними. У той же час, окремої уваги заслуговує оцінка еколого-економічної шкоди, що завдають пожежі довкіллю.

У якості об'єкту вивчення вказаної проблеми нами обрано урочище Бір-II, яке займає 17% від території Васицівського лісництва, що лежить у межах борово-терасного типу місцевості. Використовуючи засоби ландшафтного планування, виявлені конфлікти природокористування у лісництві [2], з яких на пожежний стан лісництва впливає наявність лінійно-дорожніх та дорожньо-лісових ландшафтів. Для дослідження вмісту карбонатів і рівня кислотності ґрунту на території лісництва, були відібрані проби ґрунту. Виявлений в результаті дослідження високий рівень карбонатності ґрунту свідчить про вплив антропогенного навантаження внаслідок пожеж (рис. 1)[1].

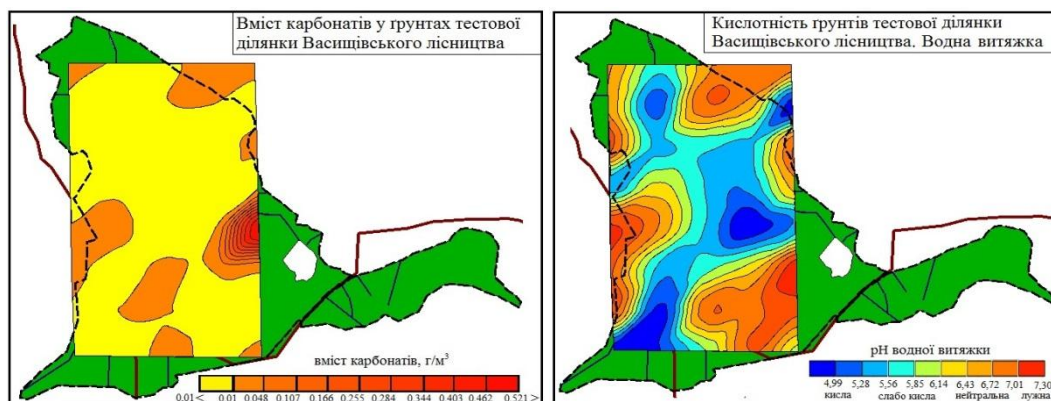


Рис.1. Результати лабораторного обстеження ґрунтів
Ур. Бір II Васицівського лісництва

Секція 1. Пожежна та техногенна безпека

На території дослідження спостерігається підвищення рівня рН на місцях де лісництво межує з антропогенним ландшафтом, особливо в тих кварталах які часто страждали від пожеж [1].

Розрахунок економічних збитків від лісових пожеж на території Васищівського лісництва, зроблений згідно [3], показує, що в останні роки значно зростає розмір збитків (рис. 2).

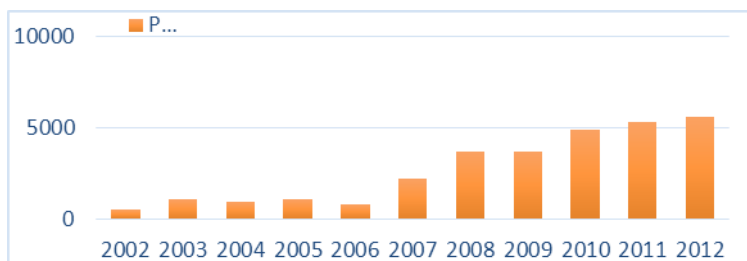


Рис 2. Динаміка збитків від пожеж на території Васищівського лісництва за період 2002 - 2012 рр.

Це може бути обумовлено як і частотою виникнення пожеж, так і збільшенням площі лісу, на яку припадає пожежа.

ЛІТЕРАТУРА

1. Максименко Н. В. Влияние пирогенного фактора на почвенный покров / Н.В. Максименко, В.О. Воронін // Охорона довкілля. зб. наук. статей XI Всеукраїнських наукових читань – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – С. 48 – 50.

2. Максименко Н.В. Просторово-часові зміни ландшафтів Васищівського лісництва і прилеглих територій / Н.В. Максименко, В.О. Воронін // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. Науковий журнал. - Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, Вип. 23, 2015., - С. 55 – 62.

3. Методика оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру // Постанова Кабінету Міністрів України від 15.02.2002р. № 175 “(із змінами та доповненнями відповідно до постанови КМУ від 04.06.2003р. № 862). – 40 с.

ОБЛАДНАННЯ БЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА

*Восканян Р. О.,
НК – Фесенко О. О., к. т. н., доцент,
Одеська національна академія харчових технологій*

На хлібоприймальних підприємствах під час сушіння, зберігання і транспортування зерна утворюється значна кількість пилу, який здатний при певних умовах утворювати вибухонебезпечне середовище. Місця утворення зернового пилу - технологічне обладнання виробничих процесів зберігання зерна, яке встановлюється в елеваторах, складах, очисних баштах, зерношарках, а також стрічкові транспортери, розвантажувальні

та завантажувальні пристрої. Тому основні виробничі будівлі усіх галузей зернопереробної промисловості відносяться до вибухопожежнебезпечної категорії Б та пожежонебезпечної категорії В.

Ця обставина вимагає підвищених вимог по забезпеченню вибухопожебезпеки зернових підприємств. Дуже важливо, щоб обслуговуючий персонал знав головні вимоги вибухобезпеки, розумів небезпеку, яка пов'язана з порушенням цих вимог, та добросовісно виконував встановлені правила.

З цією метою у 2010 р. було прийнято Положення щодо розробки планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій на об'єктах зберігання й перероблення зерна та зернопродуктів [1], яке поширюється на потенційно небезпечні об'єкти та об'єкти підвищеної небезпеки зернової галузі.

На ВАТ «Любашівський елеватор» (Одеська обл.) за цим нормативним документом для забезпечення пожежної та вибухової безпеки усі агрегати із замкнутим об'ємом (норії, сепаратори, зерносушильні камери) обладнуються необхідною кількістю вибухорозрядників або точковими фільтрами.

Все електроустаткування разом із електроприводом технологічного обладнання, освітлювальними приладами та аспіраційними установками відповідають вимогам ПУЕ [2], а на деяких ділянках електрообладнання та освітлення зроблено у вибухобезпечному виконанні.

Основні будівлі і споруди зернопереробних підприємств відносяться до I, II і IIIа ступенів вогнестійкості [3]. Перекриття складських приміщень, робочих башт, стіни верхніх поверхів робочих башт є легкоскидуваними конструкціями, причому зробили їх такими, що площа легкоскидуваних конструкцій відповідає нормам.

Територію між будівлями та спорудами покрито асфальтом, що дозволило забезпечити вільний під'їзд пожежних та інших машин до кожної споруди з двох сторін.

Завантаження складів для зберігання зерна в штатних умовах проводиться через систему транспортерів, що проходять по верхніх галереях, розвантажувальних візків цих транспортерів і норій. Розвантажують склади за допомогою системи транспортерів нижньої галереї, розвантажувальних візків нижніх транспортерів та норій, які піднімають зерно догори до насипних лотків устроїв для завантаження автомашин або залізничних вагонів. В аварійних ситуаціях звільнення приміщень від зерна або інших сипких вантажів можна проводити через складські ворота за допомогою колісної перевантажувальної техніки.

Вся територія елеватору обладнана системою блискавкозахисту.

Обладнання робочих башт оснащено засобами автоматичного блокування. Кнопки аварійного відключення розміщені на кожному поверсі робочих башт та у входів до відповідних виробничих приміщень.

Всі виробничі споруди та приміщенні обладнані пожежною сигналізацією, яка виведена на пульт у приміщенні охорони.

Секція 1. Пожежна та техногенна безпека

Температура зерна в силосах та динаміка її зміни контролюється автоматичними засобами з точністю до одного градуса за Цельсієм, фіксується та відображується комп'ютером у приміщенні виробничої лабораторії.

На Любашівському елеваторі для пожежогасіння є такі протипожежні засоби, як пожежні водоймища загальної ємкості 1000 куб.м., пожежна автомашина підприємств на території підприємства встановлені пожежні щити та гідранти.

Усі робочі башти обладнані сухотрубами з відводом на кожному поверсі.

На підприємстві регулярно проводять навчання з питань пожежної безпеки, постійно контролюють дотримання законодавство і норми з пожежної безпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. НАПБ Б.02.022-2010. Положення щодо розробки планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій на об'єктах зберігання й перероблення зерна та зернопродуктів.

2. Правила улаштування електроустановок (ПУЕ).

3. ДБН В 2.2-8-98. Підприємства, будівлі і споруди по зберіганню та переробці зерна.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ У БУДІВНИЦТВІ, ЯК ФАКТОР ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Гапончук М. І.,

НК – Яковчук Р. С., к. т. н.,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

В теперішній час у практиці будівництва для зменшення тепловтрат використовують різні теплоізоляційні матеріали, такі як пінополістирол, мінеральна вата, пінополіуретан, скловата, перліт тощо. Одним із найбільш розповсюджених застосувань теплоізоляційних матеріалів є утеплення фасадів будинків, а отже проблеми пов'язані з їх пожежною небезпекою потребують належної уваги і вивчення для зменшення ризику виникнення пожежі та її негативних наслідків.

Розвиток наукових положень пожежної безпеки полімерних матеріалів базується на фундаментальних теоретичних та експериментальних дослідженнях горіння газових і конденсованих систем, якими займалися такі вчені, як Семенов Н.Н., Зельдович Я.Б. та послідовники їх школи - Беляєв А.Ф., Похил П.Ф., Андреев К.К., Лейпунський О.І., Мержанов А.Г., а за кордоном - Льюїс Б. і Ельбі Г., Гейдона А. і Вольфгард Г., Сполдінг Д.Б., Вільямс Ф.А. та інші. В останні роки значних успіхів досягнуто в галузі математичного моделювання процесів, що характеризують розвиток пожеж в будівлях різного призначення. Ці досягнення пов'язані перш за все з роботами Абдурагімова І.М., Кошмарова Ю.А., Молчадського І.С., Томаса Ф., Дріздейла Д., Квінтієрі Д. та інших.

Горіння полімерів є складним фізико-хімічним явищем, яке охоплює процеси тепло- та масообміну, хімічну кінетику реакцій в конденсованій фазі, а також інші фактори. Великий асортимент полімерних матеріалів за хімічною будовою та складом, поєднання з іншими будівельними матеріалами та широке застосування у галузі будівництва зумовлюють специфічні умови виникнення, розвитку та наслідки пожеж при їх горінні.

На основі аналізу теплофізичних характеристик теплоізоляційних матеріалів та конструкцій, до яких вони входять, можна стверджувати, що не всі вони відповідають вимогам пожежної безпеки [1]. Зокрема, затребуваний сьогодні у будівельній галузі пінополістирол, має значні недоліки, що стосуються його показників пожежної небезпеки та значно обмежують область його застосування. При аналізі показників пожежної небезпеки слід враховувати специфічні властивості пінополістиролу та умови застосування і використання [2]. Він істотно впливає на вогнестійкість конструкцій [3] при його поєднанні з іншими будівельними матеріалами, що часто зустрічається сьогодні.

Особлива увага щодо використання пінополістирольних виробів пояснюється тим, що він широко застосовується для зовнішнього утеплення фасадів, а через значний попит на цей матеріал можливі факти заміни більш дорогого мінераловатного утеплювача або екструдованого пінополістиролу на звичайний бісерний «термоударний» пінополістирол на вже існуючих об'єктах без заміни проектною документації та проведення необхідних розрахунків. При цьому задля більшої економії замість пінополістирольних плит марки хоча б П 25 – П 35 використовується «пакувальний» пінополістирол марки П 15.

Використання пінополістиролу в якості зовнішнього утеплення не є протиправною дією, однак за певних умов при зовнішній теплоізоляції будинків пінополістиролом спостерігається масове порушення нормативних вимог пожежної безпеки.

Нормативно-обґрунтоване, комплексне визначення основних характеристик пожежної небезпеки полімерних матеріалів, нормування їх застосування для конкретних цілей, прогнозування поведінки в реальних умовах пожежі – важливі наукові та прикладні аспекти загальної актуальної проблеми забезпечення пожежної безпеки об'єктів різного призначення.

На підставі аналізу використання полімерних утеплень для оздоблення будівель та споруд встановлено, що великий обсяг їхнього застосування є передумовою для підміни сертифікованих полімерних теплоізоляційних матеріалів неякісними пожежонебезпечними аналогами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Огнестойкость полимерных строительных материалов // Отечественный и зарубежный опыт / [под ред. В. А. Воробьева]. – М.: ВНИИЭС, 1973. – 78 с.
2. Чекаль В.Н. Гигиенические основы регламентации и применения полимерных материалов в строительстве: диссертация докт. медиц. наук / Чекаль В. Н. – Киев, 1980. – 479 с.
3. Воробьев В. А. Горючесть полимерных материалов / Воробьев В.А., Андрианов Р.А., Ушаков В.А. – М.: Стройиздат, 1978. – 224 с.

ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА АВТОЗАПРАВНИХ СТАНЦІЙ

Глуценко Ю. В.,

НК – Тараненко С. П., к. і. н., доцент,

Неміш Я. Я.,

НК – Кириченко О. В., д. т. н., с. н. с.,

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Пожежна небезпека автозаправних станцій обумовлена кількістю пожеж і масштабних наслідків від них на даній категорії об'єктів відповідно до [6,7].

Автозаправні станції являються об'єктами підвищеної пожежовибухонебезпеки, що обумовлено об'ємом рідкого моторного палива, яке там зберігається; наявністю обладнання, що працює під тиском; особливостями ведення технологічних операцій, пов'язаних з прийманням, зберіганням та видачею паливно-мастильних матеріалів; можливістю розташування автозаправної станції в межах щільної забудови населеного пункту [2,4].

Відповідно до аналізу статистичних даних [6,7] висока ймовірність виникнення пожежі на зазначеній категорії об'єктів визначається частими витокami палива та його парів в безпосередній близькості до джерела запалювання (як приклад, вихлопна труба транспортного засобу). Також вірогідність виникнення пожежі на автозаправних станціях пов'язана з порушенням правил пожежної безпеки під час експлуатації даних об'єктів, несправністю електрообладнання.

Значним фактором, що впливає на пожежну небезпеку автозаправних станцій являється їх розташування [5]. При аналізі пожежної небезпеки автозаправних станцій необхідно враховувати два принципи розташування об'єктів, зокрема: автозаправна станція розташована на підвищенні по відношенню до інших об'єктів; автозаправна станція розташована в низині. При першому варіанті розташування, пожежа, яка виникне в наземних резервуарах або автоцистернах буде мати небезпечний вплив на поряд розташовані об'єкти. При цьому в першому варіанті слід також враховувати можливий розлив рідких моторних палив, що в свою чергу може бути, як шлях розповсюдження пожежі. В другому варіанті розташування автозаправних станцій при ймовірній пожежі небезпечний вплив здійснюється на сам об'єкт. На сьогодні слід відзначити, що однією з проблем пожежної небезпеки являється проблема пов'язана з розташуванням даних об'єктів, оскільки значна кількість об'єктів розташовані на підвищеннях і мають ухил в сторону житлового сектора.

Тому для зниження пожежної небезпеки автозаправних станцій та зменшення матеріальних збитків у випадку пожежі, а також забезпечення безпеки для життя і здоров'я людей, необхідно розробляти додаткові інженерно-технічні рішення щодо підвищення протипожежного захисту даних об'єктів з урахуванням їх розташування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України.

Секція 1. Пожежна та техногенна безпека

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

3. Наказ МВС України від 31.12.2014 №1417 Правила пожежної безпеки в Україні.

4. ВБН В.2.2.-58.1-94 «Проектування складів нафти і нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа».

5. П.І. Заїка, Л. В.Хаткова, О.М.Крамар, В.М.Кришталь. Пожежна безпека промислових підприємств. Навчальний посібник / П.І.Заїка, Л.В.Хаткова, О.М.Крамар, В.М.Кришталь. – Черкаси: АПБ, 2009. – 308 с.

6. <http://www.undicz.mns.gov.ua> – Офіційний сайт Українського Науково-дослідного інституту цивільного захисту.

7. <http://www.mns.gov.ua> – Офіційний сайт Міністерства надзвичайних ситуацій України.

ОЦІНКА КІЛЬКОСТІ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН НА ОБ'ЄКТАХ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ТА ВІДСТАНЬ ВІД НИХ ДО СЕЛИТЕБНОЇ ТЕРИТОРІЇ

Душко Р. А.,

НК – Ключка Ю. П., д. т. н., с. н. с.,

Національний університет цивільного захисту України

На більшій частині території України проявляються надзвичайні ситуації - техногенного або природного походження, спровоковані антропогенною діяльністю на потенційно небезпечних об'єктах. Такі об'єкти є потенційними джерелами надзвичайних ситуацій.

В Україні налічується 24,4 тисячі потенційно небезпечних об'єктів, із яких 6,5 тисячі відносяться до об'єктів підвищеної небезпеки (рис. 1). Особливе занепокоєння викликають 1211 об'єктів промисловості, на яких зберігається або використовується у виробничій діяльності більше 805 тис. тонн небезпечних хімічних речовин.

Аналіз дозволив визначити сумарну масу небезпечних речовин кожної з категорій та представити у вигляді наступної діаграми.

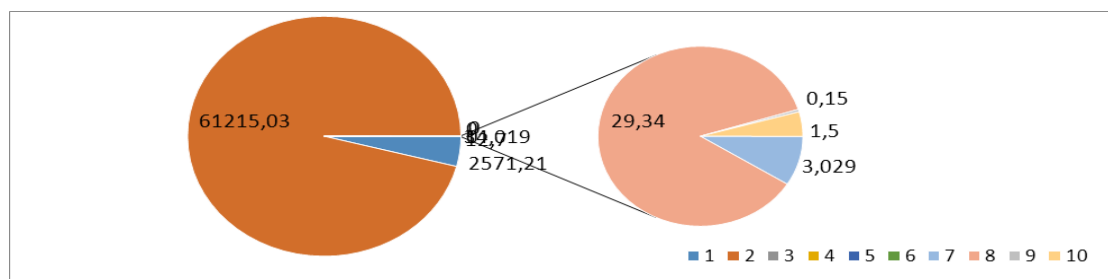


Рис.1 Розподіл категорій сумарної маси речовин на об'єктах ПНО області (тонн)

Аналіз рисунка показує, що понад 95% сумарної маси небезпечних речовин в області належать другій категорії, а саме «Горючі рідини».

Відстані від ОПН до об'єктів селитебної території можна представити у вигляді наступної діаграми.

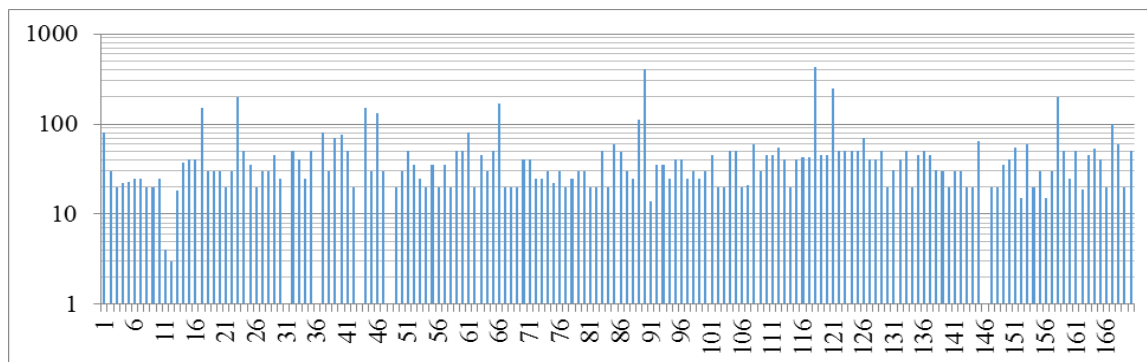


Рис.2 Залежність відстаней від ОПН до об'єктів селитебної території
Аналіз рисунку показує, що лише 6% об'єктів знаходяться на відстані більш ніж 100 метрів, а 25% на відстані понад 50 метрів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 11 липня 2002 р. № 956 «Про ідентифікацію та декларування об'єктів підвищеної небезпеки»: Офіційний вісник України від 02.08.2002 р., № 29, стор. 23, стаття 1357.

ВИЗНАЧЕННЯ ВОГНЕЗАХИСНОЇ ЗДАТНОСТІ ВОГНЕЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ ПІСЛЯ 30 РОКІВ ВПЛИВУ ПРИШВИДШЕНИХ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ У КЛІМАТИЧНІЙ КАМЕРІ

*Жаврук П. С., Матяш П. В.,
НК – Нуянзін В. М., к. т. н.,*

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Визначення довговічності вогнезахисних покриттів для сталевих конструкцій має велике практичне значення, адже знаючи як залежить вогнезахисна здатність від характеру кліматичного впливу та його тривалості співробітники ДСНС України зможуть ефективніше захищати будівлі та споруди шляхом проведенням повторної обробки сталевих конструкцій вогнезахисними речовинами.

Продовжуючи розпочаті дослідження [1] було підготовлено та проведено експериментальні дослідження згідно наступної партії зразків.

Зразки було піддано пришвидшеній дії кліматичних факторів, які відповідають 25 та 30 рокам їх перебування в реальних умовах.

Після проведення процедури штучного старіння було проведено вогневі випробування отримані залежності представлено на рис. 1.

Секція 1. Пожежна та техногенна безпека

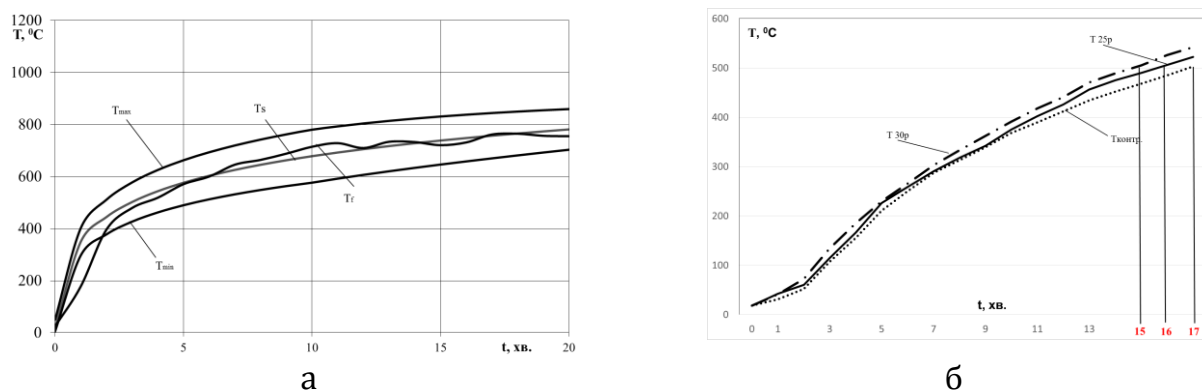


Рис. 1. Залежність середніх температур від тривалості вогневого впливу: а – камера печі; б – контрольні зразки та зразки, зістарені на 25 та 30 років.

З рисунку 1 б видно, що досягнення критичної температури нагріву для зразків зістарених на 25 років настає на 16 хвилині (для контрольних зразків – на 17 хвилині), що менше 10 % значення критичної температури контрольних зразків, тому вогнезахисні властивості даного покриття після 25 років пришвидшеного кліматичного впливу не втрачено [2].

Відповідно досягнення критичної температури нагріву для зразків зістарених на 30 років настає на 15 хвилині (для контрольних зразків – на 17 хвилині), що більше 10 % значення критичної температури контрольних зразків, тому вогнезахисні властивості даного покриття після 30 років пришвидшеного кліматичного впливу втрачено.

Відповідно до технологічного регламенту на вогнезахисне покриття, що досліджувалось, термін експлуатації без захисного шару всередині приміщень при температурі повітря $-40 \dots +50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – не менше 30 років.

В результаті наших досліджень встановлено, що втрата вогнезахисної здатності даного покриття відбувається після 30 років пришвидшеного кліматичного впливу, що збігається з даними, які було отримано виробником при дослідженні довговічності даного покриття за методиками Євросоюзу.

Ці результати дозволяють нам використовувати запропоновану методику для проведення оціночного визначення довговічності вогнезахисних покриттів, що случуються для металевих конструкцій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Нуянзін В.М. Дослідження впливу кліматичних факторів на властивості вогнезахисних покриттів для сталевих конструкцій / В. М. Нуянзін, А. І. Ковальов, С. А. Ведула, А. А. Нестеренко, Є. В. Качкар, П. С. Жаврук // Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції. «Надзвичайні ситуації: безпека та захист» // – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2016. – с. 156 – С. 13-15.

2. ДСТУ-Н-П Б В.1.1-29:2010 Захист від пожежі. Вогнезахисне оброблення будівельних конструкцій. Загальні вимоги та методи контролювання. – Введ. 25.11.2010 - М.: Мінрегіонбуд України, 2010 – 16 ст.

АНАЛІЗ ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ В МІСТАХ ТА СЕЛАХ УКРАЇНИ

Забранська К. О.,

НК – Сапожнікова Н. Ю., к. т. н.,

Одеська національна академія харчових технологій

У 2015 р. в Україні було зафіксовано 43 980 випадків пожеж у містах та селища міського типу (сmt), що складає 55,3 % від загальної кількості пожеж за рік. Прямі збитки від пожеж у містах та сmt склали 811 млн 565 тис. грн, побічні збитки склали 2 млрд 478 млн 953 тис. грн. Питома вага пожеж у містах та сmt перевищувала середньодержавний показник по наступним областям України: Дніпропетровській (73,1 %), Харківській (69,5 %), Донецькій (67,5 %), Запорізькій (63,9 %) та Луганській (60,7 %). Поруч з тим було зафіксовано зменшення кількості пожеж у містах та сmt в Донецькій, Луганській, Кіровоградській, Черкаській та Рівненській областях.

Унаслідок пожеж у містах та сmt загинула 851 людина, смертність дітей склали 24 дитини.

Збільшення кількості людей, які загинули унаслідок пожеж у містах та сmt упродовж 2015 року, зареєстровано в 7 областях України:

- Одеська обл. 53 особи;
- Київська обл. 38 осіб;
- Херсонська обл. 24 особи;
- Івано-франківська обл. 15 осіб;
- Чернівецька обл. 13 осіб;
- Закарпатська обл. 13 осіб;
- Рівненська обл. 10 осіб.

Показник кількості загиблих унаслідок пожеж у містах та сmt на 100 тис. міського населення по Україні складає 2,9. Його перевищено було зафіксовано в наступних областях, а саме: Кіровоградській (5,1), Дніпропетровській (4,4), Сумській та Миколаївській (по 4,2), Житомирській (4,1), Херсонській (3,7), Харківській та Чернігівській (по 3,6), Київській та Запорізькій (по 3,5), Чернівецькій та Одеській (по 3,3).

Аналіз статистичної інформації ДСНС України щодо кількості пожеж у сільській місцевості України, а також розмірів людських втрат і матеріальних збитків показав, що від зафіксованої 35 601 пожежі прямі збитки склали 646 млн 731 тис. грн, побічні збитки - 1 млрд 739 млн 143 тис. грн. Унаслідок пожеж у сільській місцевості загинуло 1 096 осіб, 42 особи з яких діти.

Збільшення кількості людей, які загинули унаслідок пожеж у сільській місцевості упродовж 2015 року зареєстровано в 8 областях України:

- Вінницька обл. 80;
- Львівська обл. 50;
- Миколаївська обл. 45;

Секція 1. Пожежна та техногенна безпека

- Кіровоградська обл. 43;
- Черкаська обл. 43;
- Івано-Франківська обл. 42;
- Хмельницька обл. 34;
- Закарпатська обл. 19.

Показник кількості загиблих унаслідок пожеж у сільській місцевості на 100 тис. сільського населення по Україні складає 8,3. Його перевищено в 13 областях, а саме: Чернігівській (15,1), Житомирській (14,2), Донецькій (13,4), Запорізькій (13,2), Сумській (12,5), Миколаївській (12,2), Кіровоградській (11,9), Харківській (11,6), Вінницькій та Дніпропетровській (по 10,1), Луганській (8,9), Полтавській та Київській (по 8,6) областях.

Головними причинами виникнення пожеж традиційно були: необережне поводження з вогнем, порушення правил пожежної безпеки при експлуатації та улаштуванні електроустановок, печей, теплогенеруючих агрегатів та установок, тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Інформаційно-аналітична довідка про надзвичайні ситуації в Україні, що сталися впродовж 2015 рр. / Державна служба України з надзвичайних ситуацій // Електронний режим доступу <http://www.dsns.gov.ua/>

2. Світова пожежна статистика. / Міжнародна асоціація Пожежно-рятувальних служб. Центр пожежної статистики // Електронний режим доступу: www.ctif.org

ОСОБЕННОСТИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ КУЛЬТОВЫХ ЗДАНИЙ

*Зелененко Д. О., Лисенко А. А.,
НР – Цвиркун С. В., к. т. н., доцент,
Черкасский институт пожарной безопасности имени Героев Чернобыля
НУГЗ Украины*

Особенностью процесса эвакуации из мечетей является то, что при входе в молитвенный зал весь функциональный контингент снимает обувь и располагает её на специально оборудованных полках, которые расположены по ходу движения в молитвенный зал. Очевидно, что в случае пожара часть эвакуирующихся прихожан поспешат забрать свою обувь, тем самым образовав скопление и задержку людского потока в мечети.

Ещё одной существенной особенностью в жизни мусульманской мечети является то, что начатая коллективная молитва, в случае возникновения стихийного бедствия или пожара, будет завершена только по окончании молитвы имамом (человеком, который при совершении коллективной молитвы стоит впереди рядов), то есть верующие не прекратят молитву несмотря на стихийное бедствие или пожар до тех пор,

пока её не прекратит имам. Таким образом, время начала эвакуации существенным образом зависит от уровня противопожарной подготовки священнослужителя.

Очевидной особенностью коллективных молитв в дни мусульманских праздников является значительная численность посетителей мечетей. В случае нарушения беспрепятственности движения, может образоваться скопление людей. В медицине известно, что при сильном и продолжительном воздействии давления на тело человека прогрессирует компрессионная асфиксия – острый патологический процесс, развивающийся в результате нарушения дыхания, кровообращения и повреждения внутренних органов, ведущий к смерти человека. Дополнительной проблемой является то, что и на улице может быть значительное количество людей, что будет увеличивать время эвакуации из здания мечети.

Следует также отметить ещё одну существенную особенность мечетей, по сравнению с культовыми зданиями других вероисповеданий: разделение мужских и женских залов. Ещё с древних времён в мечетях оборудовался изолированный молельный зал для женщин с самостоятельным входом либо специальный балкон, отделённый от зала непрозрачным занавесом, иногда в небольших мечетях можно увидеть ширму. Главным условием является то, чтобы все прихожане могли слышать голос имама в мечети. Соответственно мужской и женский молитвенные залы будут иметь различные пути эвакуации.

Известно также, что наиболее сложными для эвакуации из мечетей являются пятничные молитвы и праздничные богослужения. Причиной тому является большое количество прихожан, в том числе пожилых людей, не все из которых способны самостоятельно передвигаться, так как часть из них приводят на службы их ближайшие родственники, а часть – передвигаются с использованием трости или кресла-коляски, поэтому должны выполняться условия для нахождения маломобильных групп населения.

Следует отметить, что установленное нормами значение величины времени скопления людей следует уменьшить именно ввиду наличия в составе основного функционального контингента детей, пожилых и маломобильных людей. Также следует иметь в виду, что в религиозных мусульманских зданиях, часть из которых существует более 100 лет, не все пути движения могут быть отнесены к эвакуационным (например, с вершины минарета) и могут быть приведены к требованиям сегодняшних нормативных документов, что указывает на необходимость специального рассмотрения этого вопроса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наказ № 339 від 18.05.2009 р. «Про затвердження Правил пожежної безпеки для культових споруд».
2. Холщевников В.В. Людские потоки в зданиях, сооружениях и на территории их комплексов: дисс. докт. техн. наук. М., 1983. 486 с.

ЗАСІБ ДЛЯ ВОГНЕЗАХИСТУ ДЕРЕВИНИ

Капленко І. А.,

НК – Капленко Г. Г., к. т. н., доцент,

ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Найбільший інтерес при використанні деревини в цивільному та промисловому будівництві представляють вогнезахисні покриття, що мають підвищені атмосферо- і водостійкі властивості складу.

Основною розробки є задача удосконалення вогнезахисного складу для деревини, в якому введення додаткових компонентів забезпечує підвищення вогнестійкості і адгезійної міцності покриття, що дозволяє перевести конструкції, що захищаються, в розряд важкогорючих (втрата маси до 9%), а також вирішити питання технологічності нанесення складу та водостійкості, що дозволить використовувати вогнезахисний склад у вологих приміщеннях та для зовнішніх робіт.

Означена задача вирішується тим, що вогнезахисний склад включає рідке скло, золу уносу, епоксидну смолу із затверджувачем, інтеркальований графіт та перліт.

Ведення в склад епоксидної смоли із затверджувачем, спученого перліту та інтеркальованого графіту надає покриттю підвищену вогнестійкість, адгезійну міцність з часом та водостійкість, сприяє кращому коксуванню з утворенням вуглецевого скелета, покращує працездатність покриття при вогневому впливі, уповільнює процес горіння та покращує технологічність нанесення.

Середньоарифметичне значення втрати маси 10 зразків складо 6,875%. Товщина шару ОЗВС становить не більше 1 мм. Згідно ГОСТ 16363-98 [1] розроблене ОЗВС забезпечує I групу вогнезахисної ефективності для деревини, оскільки втрата маси захищеної деревини в умовах випробування не більше 9%.

ЛІТЕРАТУРА

1. ГОСТ 16363-98 «Средства огнезащитные для древесины. Методы определения огнезащитных свойств».
2. Орлова А. М., Петрова Е. А. Огнезащита древесины. Пожаровзрывобезопасность, 2000. – т. 9, № 2, – с. 8-16.
3. Корольченко, А. Я. Средства огнезащиты. / А. Я. Корольченко, О. Н. Корольченко: Справочник. – М.: Пожнаука, 2009 г. – 560 с., ил.

СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАНЬ ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ ВИБУХОПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕКИ ПРИ ДЕГАЗАЦІЇ РЕЗЕРВУАРІВ

Кириченко Є. В.,

НК – Гарбуз С. В.,

Національний університет цивільного захисту України

Проблемам безпеки об'єктів нафтогазового комплексу приділяється особлива увага на всіх рівнях законодавчої й виконавчої влади, при цьому одним з найактуальних питань залишається забезпечення захисту людей і територій від впливу небезпечних факторів, які можуть виникнути при надзвичайних ситуаціях на складах нафти та нафтопродуктів. Однією із проблем, яку постійно потрібно вирішувати на об'єктах нафтогазового комплексу, є проведення безпечної перед ремонтної підготовки нафтових резервуарів.

Згідно з даними статистики основними причинами пожеж є:

- вогневі й ремонтні роботи - 23,5 %;
- іскри електроустановок - 14,7 %;
- розряди статичної електрики - 9,7 %;
- прояви атмосферної електрики - 9,2 %;
- самозаймання пірофорних відкладень необережне поводження з вогнем підпали, й займання від інших джерел запалювання- 42,2 %.

Але все ж таки найскладнішою пожежо небезпечною і екологічно небезпечною технологічною операцією, що виконується при виведенні резервуарів із залишками нафтопродуктів з експлуатації, є їх дегазація.

При дегазації резервуара в атмосферне повітря надходить значна кількість вуглеводневих парів, викликаючи такі негативні наслідки:

- пари вуглеводнів високотоксичні і спричиняють отруйну дію на організм людини і прилеглі екосистеми;
- пари вуглеводнів легкозаймисті, витіснення з резервуара значної кількості вуглеводневих парів підвищує пожежну небезпеку процесу дегазації;
- прямий економічний збиток, внаслідок втрат нафтопродукту при розсіюванні парів вуглеводнів в атмосфері.

В Україні дегазація резервуарів зберігання світлих нафтопродуктів в більшості випадків здійснюється примусовою вентиляцією внутрішнього газового простору. При викиді газоповітряної суміші з резервуара, найбільша концентрація шкідливих речовин в приземному шарі атмосфери не повинна перевищувати максимальної разової гранично допустимої концентрації, яка становить 5 мг/м³. Для підтримання концентрації шкідливих речовин у приземному шарі атмосфери в межах гранично допустимої концентрації, екологічно небезпечний процес дегазація «розтягують» від 2 до 4 діб, розділяючи його на 6 стадій:

Таблиця 1 – Приземна концентрація шкідливих речовин при дегазації резервуарів

Параметр вентиляції і викидів парів нафтопродуктів	Стадія 1	Стадія 2	Стадія 3	Стадія 4	Стадія 5	Стадія 6
Максимальне значення приземної концентрації шкідливої речовини при викиді газоповітряної суміші з резервуара	0,67 мг/м ³	0,43 мг/м ³	0,26 мг/м ³	0,15 мг/м ³	0,07 мг/м ³	0,014 мг/м ³
Маса шкідливої речовини М	5,0	4,0	3,5	2,5	1,48	0,06
Витрата газоповітряної суміші, v ₁	5,6 м/с	5,6 м/с	16,8 м/с	28 м/с	50 м/с	50 м/с

Примусова вентиляція резервуарів зберігання нафтопродуктів шляхом подачі атмосферного повітря застосовується тільки після зниження концентрації парів нафтопродуктів у резервуарі нижче 0,5 нижньої межі займання, на 1 і 2 стадіях застосовується природна вентиляція.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ З МАСОВИМ ПЕРЕБУВАННЯМ ЛЮДЕЙ

Кириченко Є. П.,

НК –Тищенко О. М., к. т. н., професор,

Корнійчук В. О., Палейчук О. М.,

НК –Кириченко О. В., д. т. н., с. н. с.,

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

До об'єктів з масовим перебуванням людей відносяться об'єкти дитячих дошкільних та навчальних закладів, лікувальних закладів із стаціонаром, культових будинків та споруд, будинків для людей похилого віку та інвалідів, санаторіїв і закладів відпочинку, культурно-просвітніх та видовищних закладів, критих спортивних споруд, готелів, мотелів, кемпінгів, ринки, а також інші аналогічні за призначенням об'єкти з постійним або тимчасовим перебуванням людей з кількістю 50 осіб та більше [2].

Забезпечення пожежної безпеки об'єктів з масовим перебуванням людей є актуальною задачею, оскільки пожежі на зазначеній категорії об'єктів можуть призвести до масової загибелі людей та нанесення великого матеріального збитку [5,6].

Відповідно до цього, ефективне вирішення проблеми пожежної безпеки об'єктів з масовим перебуванням людей вимагає системного

Секція 1. Пожежна та техногенна безпека

підходу, заснованого на аналізі функціонування об'єкта. Великого значення набуває проведення організаційних, технічних та інших заходів, спрямованих на попередження пожеж, забезпечення безпеки людей, зниження можливих майнових втрат і зменшення негативних екологічних наслідків у разі їх виникнення, створення умов для швидкого виклику пожежних підрозділів та успішного гасіння пожеж.

Комплексний підхід до забезпечення пожежної безпеки даних об'єктів передбачає оптимальне сполучення організаційних, технічних і фізичних заходів попередження і своєчасного реагування на будь-яку небезпечну ситуацію. Система пожежної безпеки сучасних об'єктів з масовим перебуванням людей передбачає складну автоматичну мережу оповіщення, гасіння та запобігання загорянню. Невід'ємною частиною даної системи є нормативні документи, що передбачають інструктаж персоналу і клієнтів закладу, а також заходи, спрямовані на попередження надзвичайних ситуацій і порядок дій при їх виникненні.

Але залишаються проблемними питаннями у забезпеченні пожежної безпеки існуючих об'єктів з масовим перебуванням людей, зокрема наступні: обладнання системами пожежної сигналізації та пожежогасіння; приведення в робочий стан джерела зовнішнього протипожежного водопостачання; приведення в робочий стан внутрішнього протипожежного водогону; заміна несправного електрообладнання; приведення шляхів евакуації відповідного до норм та правил; забезпечення первинними засобами пожежогасіння.

Також задачі протипожежного захисту об'єктів з масовим перебуванням людей ускладнюються в зв'язку з концентрацією виробничих і енергетичних потужностей, збільшення їх місткості, застосуванням у будівництві полегшених конструкцій з металу і полімерних матеріалів з низькою межею вогнестійкості, підвісних конструкцій, устаткування приміщень зі складним плануванням - усе це супроводжує ускладнення гасіння пожежі й евакуації персоналу.

Враховуючи те, що в теперішній час суттєво підвищилась складність архітектурно-планувальних та інженерних рішень сучасних об'єктів з масовим перебуванням людей, та враховуючи зміни до підходу в технічному регулюванні діяльності органів державного пожежного нагляду щодо даних об'єктів, в подальших дослідженнях потрібно посилити увагу на забезпеченні пожежної безпеки та підвищенні протипожежного захисту даних об'єктів шляхом розробки додаткових інженерно-технічних рішень щодо систем протидимного захисту будівель, систем пожежної автоматики, систем протипожежного водопостачання, шляхів евакуації людей із приміщень, будівель.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України.
2. ДБН В.2.2-9-2009 «Громадські будинки та споруди. Основні положення».
3. ДБН В. 1.1-7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».
4. Наказ МВС України від 31.12.2014 №1417 «Правила пожежної безпеки в Україні».

5. <http://www.undicz.mns.gov.ua> – Офіційний сайт Українського Науково-дослідного інституту цивільного захисту.
6. <http://www.mns.gov.ua> – Офіційний сайт Міністерства надзвичайних ситуацій України.

ПРОБЛЕМИ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ ІЗ ТОРГІВЕЛЬНО-РОЗВАЖАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ

*Кириченко Є. П.,
НК – Тищенко О. М., к. т. н., професор,
Піскун О. О., Остапець О. В.,
НК – Кириченко О. В., д. т. н., с. н. с.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Торгівельні центри — це тип розміщення торгівельних підприємств і одиниць, що передбачає поєднання в одному будинку або в комплексі споруд різних за видами, типами, основною спеціалізацією, формами власності суб'єктів роздрібного торговельного середовища [5].

Сучасний торгівельний центр — це багатоповерхова будівля, в якому окрім магазинів можуть знаходитися також кафе, бари, кінотеатр. Як правило, комплекс обладнаний ескалаторами, забезпечений безкоштовною стоянкою для особистого транспорту покупців, і розташований біля станцій метро і зупинок громадського транспорту. Розважальна територія - це звичайно більш високі поверхи будівлі. Внизу, на перших двох або трьох поверхах, знаходяться торгові приміщення, а останні віддають під кінотеатр, приміщення для спортивних розваг, ресторани і так далі. Піднімаючись в ресторан або спускаючись до виходу після кіносеансу, відвідувачі проходять через торгові поверхи і роблять покупки. Одна з найбільш популярних і затребуваних розважальних послуг - багатозальні кінотеатри (мультиплекси).

Забезпечення безпеки людей під час пожежі в таких будівлях і спорудах вимагає чіткої організації і їх безпечної евакуації. Критерій безпечності – своєчасність і безперешкодність, що перевіряється за відповідними розрахунками згідно з ГОСТ 12.01.004 [1].

Основні вимоги щодо проектування евакуаційних шляхів і виходів наводяться в нормативному документі ДБН В.1.1-7-2002, зокрема такі, як: кількість виходів з приміщення та поверху, мінімальна ширина та висота евакуаційного коридору, дверей, вимоги до оздоблюваних матеріалів тощо.

Вимоги щодо розрахунку евакуації людей з будинків та споруд регламентовано в ГОСТ 12.1.004, але за результатами проведених аналітичних досліджень вимог національних та зарубіжних нормативних документів, що встановлюють вимоги до розрахунку часу евакуації, можна зробити наступні висновки: чинний ГОСТ 12.1.004 пропонує лише один

спосіб визначення розрахункового часу евакуації - спрощена аналітична модель; наведено лише три значення середньої площі горизонтальної проекції людини; в ГОСТ 12.1.004 відсутня формула для розрахунку затримки руху людей внаслідок утвореного скупчення при значеннях інтенсивності руху людських потоків понад максимально встановлених.

Таким чином, можна зробити попередній висновок щодо необхідності внесення змін до ГОСТ 12.1.004 в частині розрахунку часу евакуації людей з будинків та споруд і в подальших дослідженнях потрібно звернути велику увагу на вимоги щодо часу евакуації із будинків і споруд з масовим перебуванням людей тому, що правильність і швидкість евакуації це найголовніше для збереження життя потерпілих під час виникнення пожеж.

ЛІТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования.
2. ДБН В.1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
3. ДБН В.2.2-9-2009 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення.
4. ДБН В.2.2-15-2005 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення.
5. ДБН В.2.2-23:2009 Будинки і споруди. Підприємства торгівлі.

МІЦНІСТЬ ЦЕМЕНТУ В УМОВАХ ПОЖЕЖІ

Кобко О. В.,

*НК – Башинський О. І., к. т. н., доцент, Пелешко М. З., к. т. н., доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

При твердненні портландцементу та його різновидів утворюються водовмісні кристалогідрати, які під дією високих температур пожежі розкладаються з руйнуванням кристало-хімічної структури, що супроводжується втратою міцнісних характеристик, і як результат, руйнуванням конструкції.

Вказані процеси та їх інтенсивність залежить, в основному, від виду в'язучого та мінеральних добавок, які вводять при виготовленні цементу.

Оптимальний склад композиційного цементу з добавками доменного гранульованого шлаку та золи винесення визначався за допомогою математичного планування експерименту.

При цьому міцність цементного каменю при нагріванні до 700°C підвищується на 11 та 15% відповідно для бетону на шлакопортландцементі і композиційному цементі. Нагрівання до 900°C призводить до інтенсивного зменшення міцності всіх бетонів. Встановлено,

що залишкова міцність бетону на композиційному цементі складає близько 1,8-2,0 МПа, тоді як на звичайному портландцементі, тільки 1,2-1,4 МПа.

Нагрівання до 1000^oC також призводить до зменшення модуля пружності, але при використанні композиційного цементу його показник у 2 рази вищий, порівняно з бетоном на звичайному портландцементі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Саницький М.А. Модифіковані композиційні цементи / М.А. Саницький, Х.С. Соболев, Т.Є. Марків // Львів, НУ «Львівська політехніка». – Львів: «НУЛП». – 2001. – 130 с.

2. Давыдкин Н.Ф. Оценка огнестойкости зданий и сооружений на основе компьютерного моделирования / Н.Ф. Давыдкин, В.О. Каледин, В.Л. Страхов // Механическое моделирование. - М. – 2000. – с. 27-32.

НАНОМОДИФИЦИРОВАННЫЕ ЖАРОСТОЙКИЕ АДГЕЗИВЫ ДЛЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Коваль В. А.,

НР – Билым П. А., к. х. н., доцент,

*Харьковский национальный университет городского хозяйства
имени О. М. Бекетова*

Одним из способов получения электрической энергии методом прямого превращения, без применения достаточно сложных промежуточных агрегатов (генераторов электроэнергии), является термоэлектрический способ [1]. С помощью термоэлектрических материалов и увеличения коэффициента их полезного действия все более реальной становится перспектива перехода термоэлектродгенераторов из вспомогательных в основные источники электроэнергии, ряда наземных, морских и космических аппаратов. Особенно широкие перспективы имеет сопряжение термоэлектрических преобразователей (ТЭП) с такими компактными и мощными источниками тепла, как ядерные реакторы [2]. Термоэлектрические батареи имеют ряд специфических преимуществ перед другими источниками электропитания (турбины, аккумуляторы): достижение больших удельных мощностей; термобатарея не чувствительна к короткому замыканию, что, например, выводит из строя аккумуляторы; ТЭП имеют практически неограниченный срок сохранения при полной готовности к использованию в любое время; значительное число термоэлектрических материалов способно работать без специальной защиты, как в условиях больших давлений, так и в вакууме, что имеет особое значение при создании «подводных» и «космических» вариантов ТЭП; полная бесшумность работы ТЭП.

Вместе с тем на пути создания и использования термобатарей возникает серьезная технологическая задача, связанная с коммутацией р- и

p- термоэлементов между собой токопроводящими металлическими пластинами без переходных сопротивлений, что достаточно ощутимо тормозит ряд направлений развития термоэлектрической энергетики [3]. Другой достаточно серьезной и чаще всего неприятных проблем, которые ограничивают практическое применение термобатарей, есть летучесть применяемых функциональных материалов термоэлементов. Сублимация термоэлектрического материала, в принципе, может продолжаться до тех пор, пока это не отразится на геометрических размерах термоэлементов и, соответственно, их эксплуатационных характеристик. Одним из кардинальных способов защиты от сублимации есть применение защитных обмазок и покрытий. Хотя в настоящее время синтезировано достаточное количество высокотемпературных (термостойких) пластмасс, пока нет серьезных попыток использовать их в ТЕП, поскольку основные трудности возникают в области температур выше 500-600 °С.

В настоящей работе предлагается к рассмотрению состав и способ получения наномодифицированных защитных адгезивов. В ходе проведения исследования были изготовлены образцы твердых растворов p- и n-типа на основе халькогенидов висмута и сурьмы, где в качестве легирующей (наномодифицирующей) добавки использовали опытные вискеризованные волокна, различного типа углеродной основы. За основу был принят способ получения графитовых усов с высоким уровнем прочности и электропроводности.

Установлено, что по значениям величин коэффициентов линейного расширения отпрессованных термоэлементов наиболее эффективным является применение в качестве легирующей добавки вискеризованных карбоволокон полученных на основе полиакрилонитрильной основы. Последнее обстоятельство имеет решающее значение при повышении стойкости к термоокислительной деструкции для температурных режимов начальной стадии технологических операций сплавки систем халькогенидов.

Таким образом, модификация материалов систем p- и n-типа в целом способна решить основную задачу надежности при разработке больших термоэлектрических агрегатов, в которых количество термоэлементов может насчитывать многие тысячи, а роль статистически случайных отказов может быть сведена к минимуму.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иоффе А. Ф. Энергетические основы термоэлектрических батарей из полупроводников / А. Ф. Иоффе. - М.: АН СССР, 1977. - 114 с.
2. Иорданишвили Е.К. Термоэлектрические источники питания / Е.К. Иорданишвили. - М.: Советское радио, 1968. - 184 с.
3. Охотин А.С., Ефремов А.А., Охотин В.С., Пушкарский А.С. Термоэлектрические генераторы / А.С. Охотин. - М.: Атомиздат, 1971. - 292 с.

ВПЛИВ ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА ПОЖЕЖНУ ТА ТЕХНОГЕННУ БЕЗПЕКУ УКРАЇНИ

Козак Ю. В.,

НК – Гонтар З. Г.,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Реагування на сучасні виклики та загрози в умовах послідовного входження України у світову економічну й політичну систему та активних внутрішньополітичних демократичних перетворень потребує формування принципово нової системи гарантування безпеки життєдіяльності суспільства. Вона має відповідати масштабам існуючих загроз, бути дієво інтегрованою у систему міжнародної та регіональної безпеки як їх невід'ємний складник. Для демократичної держави особливої актуальності набувають основоположні принципи захисту прав людини та верховенства права [1].

Процес входження України у світовий простір може спиратися на реальні ресурсні можливості її економічного, соціально-політичного і духовно-інтелектуального потенціалу. Проголошена нею мета – стати стабільною демократичною державою – не тільки не суперечить принципам побудови майбутньої Європи, але навпаки, найліпшим чином узгоджуватиметься з європейською безпекою в цілому. Надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру є суттєвими джерелами ризику для життєдіяльності населення.

Аналіз розвитку природних катастрофічних явищ в Україні показує, що, незважаючи на науково-технічний прогрес, захищеність людей і техносфери від природних небезпек не збільшується, а кількість жертв руйнівних природних явищ і матеріальні збитки в останні роки зростають. На даний час в Україні є розуміння того, що природні катастрофи – це глобальна проблема, яка є джерелом глибоких гуманітарних потрясінь і є одним з найважливіших факторів, що визначають сталий розвиток економіки.

ДСНС України безпосередньо бере участь у ліквідації НС силами аварійно-рятувальних загонів, підрозділами пожежної охорони та спецформувань, оперативними групами територіальних управлінь ДСНС України. Актуальним є питання технічного переоснащення формувань та служб оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Понад 75 % автомобільної та пожежно-рятувальної техніки складають зразки з термінами експлуатації від 15 до 45 років та потребують капітального ремонту або списання. Забезпеченість інженерною технікою (1961 - 1999 років випуску) складає 38,2 % від загальної потреби. Залишається недостатнім рівень забезпечення засобами захисту органів дихання особового складу пожежно-рятувальних підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Практично відсутні сучасні засоби хімічної та радіаційної розвідки та спеціальне аварійно-рятувальне обладнання для ліквідації аварій на хімічно небезпечних об'єктах. Не відповідають сучасним технічним вимогам наявні в аварійно-рятувальних та пожежно-рятувальних підрозділах техніка та засоби реагування [3].

Забезпечення пожежної та техногенної безпеки є невід'ємною частиною державної політики щодо охорони життя та здоров'я людей, національного багатства й навколишнього природного середовища [2]. Прийняття сучасної моделі гарантування безпеки життєдіяльності суспільства є необхідною передумовою входження України до світової цивілізації на рівноправних засадах і основою здійснення самостійної внутрішньої та зовнішньої політики. Відсутність такої моделі спричиняє зневажливе ставлення до країни, змушеної йти у фарватері політики інших держав. Для підвищення ступеня захищеності населення і територій України від надзвичайних ситуацій, зменшення ризиків їх виникнення та мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру необхідно запроваджувати сучасні методи управління ризиками, що дозволить забезпечити досягнення гарантованого рівня безпеки громадянина і суспільства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Конституція України : прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 р. // ВВР України. – 1996. – № 30. – Ст. 142.
2. Міжнародне безпекове середовище: виклики і загрози національній безпеці України / Б. О. Парахонський, Г. М. Яворська, О. О. Резнікова ; за ред. К. А. Кононенка. – К. : НІСД, 2013. – 56 с.
3. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2015 р. [Електронний доступ]. – Режим доступу : <http://www.mns.gov.ua>

АНАЛІЗ ПОЖЕЖ НА ОБ'ЄКТАХ, ПРОФІЛАКТИКУ ЯКИХ ЗДІЙСНЮЮТЬ ОРГАНИ ДЕРЖАВНОГО НАГЛЯДУ (КОНТРОЛЮ) ДСНС УКРАЇНИ

*Комплікевич Р. І.,
НК – Мартин О. М., к. е. н., доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Успішне проведення профілактичних заходів у сфері пожежної безпеки та оцінка ефективності цієї діяльності можлива на основі аналізу роботи органів державного нагляду у сфері пожежної та техногенної безпеки.

1) Протягом 2008-2015 років сформувалася позитивна тенденція до зменшення частки пожеж на об'єктах, профілактику яких здійснюють органи державного нагляду (контролю) ДСНС України, від загальної кількості пожеж в Україні, проте зростала кількість пожеж на цих об'єктах, величина прямих матеріальних збитків від цих пожеж, прямих збитків у розрахунку на одну пожежу.

2) На підконтрольних органам державного нагляду об'єктах у розрізі різних форм власності 80% пожеж стається на об'єктах приватної та колективної власності, прямі збитки від цих пожеж становлять 95-97% від суми прямих матеріальних збитків від пожеж на підприємствах всіх форм власності.

3) Динаміка зміни кількості пожеж і прямих збитків від них є різною для об'єктів різних форм власності. Для об'єктів загальнодержавної, комунальної та приватної власності динаміка зростання прямих збитків від пожеж є вищою від динаміки зростання кількості пожеж.

4) В регіональному розрізі найвища пожежна небезпека на аналізованих об'єктах спостерігається в областях Східного і Південного регіону.

Проведений аналіз свідчить про низьку ефективність пожежно-профілактичної роботи органів державного нагляду (контролю) ДСНС України. Це вимагає кардинальної зміни державної політики у сфері пожежної безпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Статистика пожеж [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http : // www. undicz.mns.gov.ua/content/stat.html](http://www.undicz.mns.gov.ua/content/stat.html).

ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА НА ПІДПРИЄМСТВАХ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ

Кондратюк І. М.,

НК – Неменуца С. М., к. с.-г. н.,

Одеська національна академія харчових технологій

На території України існує розгалужена система магістральних газота нафтопроводів. Газотранспортна система протяжністю 22,2 тис. км налічує 74 компресорні системи, 1600 газорозподільні станції та найбільшу кількість підземних сховищ у Європі – дванадцять. В свою чергу загальна довжина нафтопроводів на території держави – 4767 км з 51 нафтоперекачувальною станцією, 11 резервуарними парками, системами електропостачання, захисту від корозії, протипожежними спорудами тощо. Термін експлуатації їх перевищує 20 років, що приводить до фізичного старіння металу труб і ізоляції. Магістральні трубопроводи простираються від сходу до заходу і від півночі до півдні нашої держави. Перетинаючи простір з різними ландшафтами, шляхопроводами, території з потенційно небезпечними підприємствами, особливого значення набуває для них стан безпеки від загрози виникнення аварій і катастроф. Техногенна безпека – це стан захищеності населення, територій, підприємств від негативних наслідків надзвичайних ситуацій техногенного характеру.

Надзвичайна ситуація техногенного характеру – це порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті внаслідок транспортної аварії (катастрофи), пожежі, вибуху, аварії з викиданням (загрозою викидання) небезпечних хімічних, радіоактивних і біологічно небезпечних речовин, раптового руйнування споруд; аварії в електроенергетичних системах, системах життєзабезпечення, системах телекомунікацій, на очисних спорудах, у системах нафтогазового промислового комплексу, гідродинамічних аварій

тощо. За даними Державної служби з надзвичайних ситуацій причинами загроз виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру для магістральних газо- та нафтопроводів можуть бути землетруси (на 17 об'єктах), іонізуюче опромінення (1 об'єкт), хімічно-небезпечні речовини (15 об'єктів). Але і самі газо- та нафтопроводи при порушенні технологічних процесів, руйнуванні споруд, фізичній зношеності металевих труб, недостатньою надійністю техніки, тощо є об'єктами підвищеного ризику. Крім переліченого, надзвичайні ситуації техногенного характеру безпосередньо пов'язані з діяльністю людини і трапляються через допущені помилки, внаслідок терористичних актів тощо. Законодавство України відносить їх до «об'єктів підвищеної небезпеки». В Кодексі цивільного захисту України дано визначення поняття «об'єкт підвищеної небезпеки» - це об'єкт, який створює реальну загрозу виникнення аварій та/або надзвичайних ситуацій техногенного чи природного характеру.

Шляхами зниження рівня ризиків чи їх мінімізації від аварій та/або надзвичайних ситуацій техногенного характеру можуть бути:

- ідентифікація «об'єкта підвищеної небезпеки» – полягає в систематичному виявленні потенційних небезпек (ризиків) виробничого середовища;
- декларування безпеки на підприємстві ;
- розробка плану локалізації і ліквідації надзвичайних аварійних ситуацій (ПЛНА) та його практичне застосування у разі їх виникнення;
- за можливості – повне усунення ризику виникнення техногенних надзвичайних ситуацій за рахунок розташування технологічних об'єктів поза межами населених пунктів;
- моніторинг ризику на підприємстві - проведення щоденних спостережень за небезпечними чинниками ризику;
- капітальний ремонт та технічне обслуговування лінійної частини газо- та нафтопроводів, обладнання та агрегатів, тощо;
- використання телемеханічної системи аварійного спостереження;
- встановлення системи раннього виявлення надзвичайних ситуацій;
- тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Національна доповідь про стан техногенної і природної безпеки в Україні в 2015 році. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mns.gov.ua>

2. «Кодекс цивільного захисту України» від 2 жовтня 2012 р. № 5403-VI [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.zakon.rada.gov.ua>

3. «Положення про моніторинг потенційно-небезпечних об'єктів» від 6 листопада 2003 р. № 425 Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи.

4. «Методика визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки» затверджено наказом № 637 від 4 грудня 2002 р. Міністерства праці та соціальної політики України.

МЕТОД ВОГНЕВИХ ВИПРОБУВАНЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОЛОН

Кононенко М. О., Шестак В. В.,

НК – Словінський В. К., к. т. н.,

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Випробування залізобетонних колон на вогнестійкість відбувається у відповідності до стандартів. Згідно із цими стандартами колона повинна бути піддана вогневій дії в умовах навантаження колони силовими факторами, що повністю відповідають діючому навантаженню у колоні згідно із розрахунковою схемою конструкції будівлі. Такі чинники створюються відповідними вузлами випробувальних установок, які поєднують вогневу піч із опорно-навантажувальним пристроєм.

Конструкція печей має забезпечувати можливість нагріву колон, стійок, стовпів та інших стержневих конструкцій з чотирьох боків. Розміри печей мають бути такими, щоб забезпечити можливість проведення випробувань зразків, розміри яких відповідають проектним розмірам будівельних конструкцій. У випадку, якщо це зробити неможливо стандартом передбачена мінімальна висота колони, яка складає 3000 мм, що відповідає мінімальній висоті вогневої камери печі.

Футеровка печі повинна мати товщину не меншу за 50 мм. Матеріал футеровки повинен забезпечувати достатню термоізоляцію камери, причому теплова інерція при його нагріванні до температури 500 °С повинна задовольняти встановлені умови проведення вогневих випробувань.

Нагрівальна система також має відповідати комплексу вимог: по перше, вона повинна включати автоматичну паливно-форсункову систему на рідкому паливі (гасі, дизпаливі); по-друге, пальники (форсунки) мають синхронно включатися із максимальною різницею у 60 с; по-третє, факели, що формуються форсунками у каналах, не повинні торкатися обігріваних поверхонь.

Якщо проаналізувати комплекс вимог до печей можна прийти до висновку, що цей комплекс не є повним і має деякі недоліки. Немає чітких вимог до пальникової та вентиляційної системи для забезпечення рівномірного обігріву та обтікання пічними газами випробуваної колони, нема вимог до конструкцій печей для забезпечення уніфікації вимірювань, відсутнє обрuntuвання максимальної довжини випробуваної колони.

Конструкція опорно-навантажувальної системи має забезпечити випробування зразків колон під навантаженням. Але в багатьох відомих конструкціях печей система здійснення навантаження є відсутньою і тому стандартом допускається проводити випробування на вогнестійкість без навантаження зразків металевих колон з вогнезахисним покриттям та облицюванням, а також зразки інших колон, для яких неможливо під час випробувань відтворити в лабораторії умови навантаження, прийняті у розрахунковій схемі, через технічні причини.

Опорно-навантажувальна система повинна включати у себе засоби, що забезпечують установку та центрування зразка в печі для забезпечення рівномірного обігріву і розподілу навантаження, а також прикладання навантаження на зразок відповідно до технічної документації на зразок через сталеві пластини. Також означена система включає у себе засоби, що забезпечують захист навантажувального обладнання від нагрівання, наприклад, спеціальні муфти з ущільненням, які встановлюють на кінці зразка. Ці засоби повинні забезпечувати ізоляцію кінців зразка від стін печі, не повинні впливати на поведінку зразка під час всього часу випробування, забезпечуючи при цьому вільне переміщення зразка вздовж стінок печі без зміни передачі навантаження від навантажувального обладнання на зразок і без впливу на фіксацію кінців зразка.

Обладнання для навантаження зразка має відтворювати умови роботи колони, які визначені у технічній документації на зразок та підтримувати його у межах $\pm 5\%$ від необхідної величини без зміни його розподілу по зразку протягом усього часу випробування до моменту втрати зразком несучої здатності.

Навантаження на зразок встановлюють, виходячи з умови створення у розрахункових перерізах зразків напружено-деформованого стану, який відповідає дії нормативних постійних і тимчасових тривалих навантажень, передбачених проектною документацією.

ЛІТЕРАТУРА

1. Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги. Пожежна безпека. (ISO 834: 1975) ДСТУ Б В.1.1-4-98. [Чинний від 1998-10-28.] – К.: Укрархбудінформ, 2005. – 20 с – (Національний стандарт України).

2. Захист від пожежі. Колони. Метод випробування на вогнестійкість. ДСТУ Б В.1.1-14-2007. [Чинний від 2007-06-15.] – К.: Укрархбудінформ, 2005. – 12 с – (Національний стандарт України).

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИПИРЕНА ДЛЯ ПОЛИМЕРНОГО МАТЕРИАЛА

Король А. Ф.,

НР – Подобед Д. Л.,

*Гомельский филиал государственного учреждения образования
«Университет гражданской защиты» МЧС Республики Беларусь*

Как известно, развитие современной техники невозможно без полимерных материалов. Эффективным методом снижения горючести этих веществ является применение огнегасящих добавок – антиперенов.

Голландский ученый Ван Кревелин сделал сопоставительный анализ воспламеняемости разных органических соединений, в основу которого

положил критерий количества карбонизованного остатка и состава летучих продуктов, образующихся при разложении.

Коксовое число может быть рассчитано по следующей формуле.

$$\hat{E}_x = \frac{12 \cdot 100 \left[\sum_1^i (\hat{N}_i \hat{E}_i) \right]}{M} \%,$$

где (СОК)_i – склонность группы к образованию кокса в углеродных эквивалентах; М – молекулярная масса молекулы. Можно сказать, что склонность к карбонизации есть аддитивное свойство органической молекулы.

Таким образом, можно сделать вывод, что для увеличения огнестойкости нанокompозитных материалов следует вводить соединения, которые содержат группы, имеющие большую склонность к карбонизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Свойства полимеров, 4-е издание. Их соотношение с химической структурой; их численная оценка и прогнозирование с аддитивной. Ван Кревелин, 2009 г., 1032 с.

ОБЗОР МЕТОДОВ ИСПЫТАНИЙ АНТИПИРЕНСОДЕРЖАЩИХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Король А. Ф.,

НР – Подобед Д. Л.,

*Гомельский филиал государственного учреждения образования
«Университет гражданской защиты» МЧС Республики Беларусь*

Испытание композиций, содержащих антипирены, может осуществляться в масштабах лаборатории с помощью простой горелки Бунзера или в промышленном масштабе с использованием фактического регулируемого пламени. Для быстрой оценки эффективности антипирена многими исследователями в США определяется категория по стандарту UL-94 и предельный кислородный индекс (LOI). В Европе для проверки строительных материалов и определения категории горючести используется немецкий стандарт DIN 4102. В Беларуси действуют стандарты ГОСТ 21793-76 «Пластмассы. Метод определения кислородного индекса» и ГОСТ 28157-89 «Пластмассы. Метод определения стойкости к горению».

Стандартный метод испытания для измерения минимальной концентрации кислорода, необходимой для поддержания свечеобразного горения пластмасс, обеспечивает получение количественных данных относительно состава композиции, содержащей антипирен. Процедура испытания включает горение вертикально закрепленного образца в смеси

кислорода и азота, которая движется вверх через прозрачную вытяжную трубу. Верхний конец материала для испытания поджигается, и горение наблюдается в смесях O_2/N_2 переменного состава. Обычно чем выше концентрация кислорода, необходимая для поддержания горения, тем более композиция устойчива к воспламенению. Метод кислородного индекса полезен для исследования механизма огнестойкости за счет сравнения результатов, полученных в смесях O_2/N_2 и в смесях O_2/N_2O . Антипирен, действующий в конденсированной фазе, ведет себя одинаково в обеих системах. Сравнительное испытание служит полезным индикатором, но не позволяет делать окончательные выводы, что можно отнести к отрицательной стороне данного метода.

Удобным и быстрым тестом определения эффективности антипиренов, входящих в состав пластмасс, является испытание по стандарту UL-94. По результатам испытаний по этой методике полимерной композиции присваивается категория V-0, V-1 или V-2. Категория V-0, как правило, обязательна для тех областей применения, где требования к огнестойкости самые высокие.

Для оценки трудногорючих композиций достаточно часто используется конический калориметр. В этом лабораторном испытании образец подвергается действию теплового излучения (теплового потока) от конического нагревателя в сильном потоке воздуха. Газы, образованные при нагревании образца, зажигаются от искры, скорость потери массы образца регистрируется путем измерения веса во времени. Существенным недостатком конического прибора является высокая стоимость оборудования или необходимость заключения контракта со специализированной лабораторией для выполнения испытаний.

Полномасштабные испытания обычно проводятся для готовых изделий антипиренсодержащих полимерных материалов. Общими процедурами являются туннельное испытание Штейнера и тестирование внутреннего угла комнаты (room corner tests). Во время испытания измеряется максимальное распространение пламени, температура и количество дыма.

Индекс распространения пламени, который представляет собой зависимость распространения пламени от времени, сравнивается с соответствующими данными, полученными для красного дуба и неасбестового минерального волокна.

Существует множество различных стандартов и методик исследования антипиренсодержащих полимеров, что связано с условиями работы в которых материалы используются. Каждая методика имеет свои как достоинства, так и недостатки. Наиболее популярным стандартом в Беларуси является ГОСТ 21793-76 «Пластмассы. Метод определения кислородного индекса».

ЛИТЕРАТУРА

1. М.Ксантос, Функциональные наполнители для пластмасс. /Пер. с англ. Под ред. В.И. Кулезнева – СПб.: Научные основы и технологии, 2010. – 462 с.

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ПОЖЕЖІ У ПРИМІЩЕННІ

*Крижанівська К. В.,
НК – Алексєєва О. С., к. т. н., доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Під розвитком пожежі розуміють зміну основних параметрів пожежі в часі і просторі. Основними параметрами пожежі в приміщенні, що змінюються в часі, є площа пожежі, температура пожежі, інтенсивність задимлення. Ці параметри можна не тільки вимірювати, але і за допомогою розрахунків прогнозувати їх розвиток.

У загальному випадку температура пожежі в огороженні залежить від:

- об'єму приміщення;
- часу розвитку пожежі;
- площі пожежі;
- кількості пожежного навантаження;
- виду горючої речовини (теплоти згоряння, масової швидкості вигорання, лінійної швидкості поширення горіння);
- інтенсивності газообміну;
- тепловтрат на нагрівання конструкцій;
- кількості і температури повітря, що надходить у приміщення і т.д.

Під температурним режимом пожежі розуміють зміну температури пожежі у часі. Існує три основних моделі, що описують температурний режим при пожежі в огороженні:

- диференціальна модель;
- інтегральна модель;
- зонна модель.

Найбільш повною є диференціальна модель, у якій енергетичний і матеріальний баланс пожежі представлені у виді диференціальних рівнянь. Диференціальна модель дозволяє визначати температуру пожежі в довільній точці приміщення на будь-якій стадії розвитку пожежі. Точність отриманих результатів залежить від прийнятих при розрахунках припущень. При досить повному охопленні умов тепла і масообміну може бути отриманий досить точний результат. Робота з диференціальною моделлю зв'язана з використанням складних математичних розрахунків, обчислювальної техніки і тому на практиці використання диференціальної моделі ускладнене.

Найбільш простою моделлю температурного режиму пожежі в приміщенні є інтегральна модель, що має справу зі середньо об'ємними параметрами (температурою, концентрацією диму та отрутих компонентів газового середовища). Недоліком такої моделі є досить приблизний облік просторових залежностей небезпечних факторів пожежі.

Зонна модель розрахунку температури припускає, що при горінні матеріалу в приміщенні утвориться кілька зон, у яких протікають різноманітні фізичні процеси, зв'язані з тепло і масопереносом.

ОГЛЯД СУЧАСНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

*Кришталь Д. О., Стальний О. С., Клименко О. С.,
НК – Кришталь М. А., к. психол. н., професор,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Актуальність. У зв'язку із зростаючою вартістю енергоносіїв особливої значущості для будь-яких будівель і споруд набула актуальності і потреба у високоефективній теплоізоляції, яка б мала високий коефіцієнт теплового опору при відносно малих товщинах і невеликій вазі.

Основна частина. Асортимент теплоізоляції з кожним роком зростає, розібратися у видах теплоізоляційних матеріалів з кожним днем стає все складніше.

Теплоізоляційні матеріали прийнято ділити по виду основної вихідної сировини на три види: неорганічні, органічні і змішані.

Теплоізоляційні матеріали мають низьку теплопровідність:

Неорганічні теплоізоляційні матеріали – мінеральна вата та вироби з неї, газобетон, пінобетон, піноскло, скляне волокно, вироби із сполучного перліту.

Мінеральна вата та вироби з неї діляться на скловату, шлакову вату, кам'яну вату.

Скловата витримує оптимальну температуру нагріву – 450 °С, граничну – 500 °С, граничну температуру охолодження мінус 60 °С, теплопроцеліст – 0,03-0,052 Вт/м*К.

Шлаковата витримує температуру +300. С, яка є найнижчою серед усіх видів мінеральної вати, її температуропровідність у сухому стані знаходиться у діапазоні 0.46-0.48 Вт/м*К і є найвищою серед теплоізоляційних матеріалів цієї групи.

Кам'яна вата витримує граничну температуру нагріву +600°С, має теплопровідність в межах 0.77-0.12 Вт/м*К.

На будівельних ринках саме кам'яну вату прийнято називати мінеральною.

Кам'яна вата («ТехноНІКОЛЬ» -- виробник) ділиться за областю застосування: для фасадів, циліндричних і простих покрівель, підлог, стін, покриттів, перекриттів і т.д.)

Для запобігання руйнівній дії вогню Корпорацією «ТехноНІКОЛЬ» розроблені нові теплоізоляційні матеріали (м. Черкаси) на основі кам'яної вати, призначені для використання в системах вогнезахисту:

- металоконструкцій;
- залізобетонних конструкцій;
- повітропроводів.

Для однакових умов теплопередачі товщина стінки, яка виконана з відповідного матеріалу складає (м):

- Пінополістирол -- 0.12
- Мінеральна вата – 0.16
- Дерево -- 0.3
- Керамзітобетон – 0.9
- Кирпич – 1.7
- Залізобетон – 5.1

Коефіцієнт теплопровідності пінополістерола складає 0.037 – 0.043 Вт/м*К через те, що він на 38% складається з повітря, коефіцієнт теплопровідності якого є одним із самих низьких и складає 0,027 Вт/м*К ;

Висновки. У даній роботі проведено огляд сучасних теплоізоляційних матеріалів. Необхідно пам'ятати, що при виборі матеріалу необхідно зважати на його горючість.

ЛІТЕРАТУРА

1. Будівельні матеріали. матеріали будівельні. Методи випробувань на горючість. ДСТУ Б В.2.7-19-95 (ГОСТ 30244-94). [Чинний від 1996-09-01]. – К. : Державний комітет України у справах містобудування і архітектури, 1995. – 32 с. – (Національний стандарт України).

2. Будівельні матеріали. Методи випробувань на займистість. ДСТУ Б В.1.1-2-97 (ГОСТ 30402-96). [Чинний від 1998-01-01]. – К. : Держкоммістобудування, 1997. – 32 с. – (Національний стандарт України).

ПОВЕДІНКА ДЕРЕВИНИ ПІД ЧАС ВПЛИВУ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

Кударенко К. С.,

НК – Залевська А. Ю.,

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля

НУЦЗ України

Деревина використовується у виробництві фанери, деревностружкових та деревноволокнистих плит, целюлози, паперу, плівок, смоли, багатьох інших продуктів та виробів. Широке використання деревини має свою негативну сторону з точки зору підвищення рівня пожежної небезпеки місць її накопичення та використання. Деревина належить до групи горючих матеріалів, займання яких за певних умов можливе навіть від малокалорійного джерела запалювання.

Причиною обвалення несучих конструкцій з деревини є обвуглювання значної частини перерізу. Механізм втрати несучої здатності дерев'яних конструкцій в умовах пожежі полягає в тому, що в процесі вогневого впливу на поверхні дерева виникає обвуглілий шар, що зменшує робочий перетин конструкції. Зменшення робочого перетину приводить до збільшення навантажень у матеріалі від робочих навантажень. Втрата несучої здатності дерев'яної конструкції відбудеться в той момент часу, коли навантаження в матеріалі дерев'яної конструкції досягнуть межі міцності деревини [2].

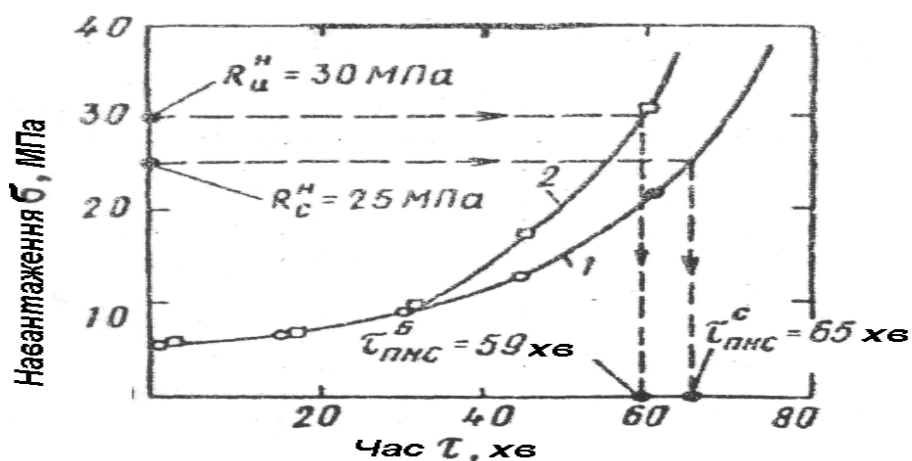


Рис. 1. Зростання навантажень в дерев'яних конструкціях при впливі пожежі за рахунок зменшення її робочого перетину при обвуглюванні деревини: 1 — для стійок; 2 — для балок.

З досліджень Т. Шналя ми виділили основні чинники, які визначають поведінку під час горіння та впливають на швидкість обвуглювання деревини:

- вплив рівня нагрівання випромінювання; швидкість піролізу залежить від рівня накладеного (поглинутого) на поверхню експонованої деревини випромінювання;
- утворення деревного вугілля; швидкість обвуглювання більша на початку, потім стабілізується, після утворення декількох міліметрів (6 мм.) вугілля;
- вміст вологи; наявна вологість затримує утворення деревного вугілля до температури обвуглювання 300 °С, поки волога не видалиться;
- порода деревини, властивості деревини (щільність, склад, проникність) значно змінюються, і різні породи деревини по-різному ведуть себе під час горіння [1].

Для розуміння поведінки деревини під час вогневого впливу, потрібно визначити такі поняття як «піроліз» і «тління» деревини. Піроліз деревини – це незворотній хімічний розклад, спричинений винятково зростанням температури. Піроліз деревини супроводжується її перетворенням на деревне вугілля та гази при цьому знижуючи щільність, а в результаті і міцність. Тління – це процес безполуменового горіння твердого матеріалу (речовини), який устанавлюється за умов недостатнього надходження до матеріалу, що горить, кисню та тепла, та часто супроводжується виділенням диму. Пожежі, які розвиваються в режимі тління, пов'язані з деякими проблемами: складність виявлення в початковій стадії; прогрівання поверхні, яка огорожує осередок тління; перехід до полуменового горіння; важкість гасіння заглиблених осередків пожежі; висока ймовірність повторних спалахувань осередків, що тліють [3].

Отже, як ми бачимо горіння деревини - це складний фізико-хімічний процес, у який входить піроліз, займання, термічна реакція (повторне випромінювання) та утворення деревного вугілля.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вогнестійкість та вогнезахист дерев'яних конструкцій: Навчальний посібник //Тарас Шналь // - Львів: видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2006. – 220 с.
2. Пожежна безпека: Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти України. Автор: Рожков А.П. / Вид-во: Київ: Пожінформтехніка / Рік: 1999 / Стор.: 256.
3. EN ISO 13943: 2000.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОСТАБІЛЬНОСТІ ЕПОКСИПОЛІМЕРІВ ЗІ ЗНИЖЕНИМ ДИМОУТВОРЕННЯМ

Кулакова Г. О.,

НК – Григоренко О. М., к. т. н., доцент,

Національний університет цивільного захисту України

Одним із способів зниження димоутворення та горючості епоксиполімерів є використання дисперсних мінеральних наповнювачів і різних добавок. Однак, до теперішнього часу явно недостатньо даних для розуміння впливу хіміко-мінералогічного складу наповнювачів і добавок на термостабільність епоксидних матеріалів та їх горючість.

Тому дослідження впливу димопригнічуючих добавок на температурномасові характеристики і ефективні кінетичні параметри процесів термічної і термоокиснювальної деструкції наповненої епоксиамінних композицій є актуальним завданням.

У якості об'єктів дослідження використовували композиції на основі епоксидного олігомеру ЕД-20, отвердлі моноціанетилдиетилентриаміном марки УП-0633М. Для зниження горючості використовували моноамонійфосфат та активовану базальтову луску. Як димопригнічувачі застосовували тетрафенілолово, трифенілхлоридсвинцю, оксид ванадію (V), оксид міді (II) і оксид цинку (II).

Термоокиснювальну деструкцію вивчали за допомогою диференційно-термічного (ДТА) і термогравіметричного (ТГ) методів аналізу на дериватографі системи Ф. Паулік і Л. Ердей (Угорщина) в інтервалі температур 293 – 873 К при швидкості нагріву 10 град/хв в атмосфері повітря. В результаті дериватографічних досліджень були визначені деякі температурно-масові характеристики і розраховані ефективні кінетичні параметри процесів, які наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Температурномасові характеристики і ефективні кінетичні параметри процесів термічної і термоокиснювальної деструкції наповненої епоксиамінної композиції

Добавка	KI, %	T _{пр} , К	T ¹ _{max} , °C	Δm/Δt, мг·хв ⁻¹	n ₁	E ¹ _{Еф} , кДж·моль ⁻¹	T ² _{max} , °C	Δm/Δt, мг·хв ⁻¹	n ₂	E ² _{Еф} , кДж·моль ⁻¹	M _{кз} , %
CuO	22,5	393	553	4,25	2	25,13	778	2,55	1	52,76	8,8
ZnO	19,5	403	543	4,25	2,8	31,72	798	2,55	1	58,69	8,8
V ₂ O ₅	20,5	403	563	5,1	2,5	40,36	798	3,4	1	81,43	11,6
(C ₆ H ₅) ₃ PbCl	19,5	393	558	5,1	1,9	29,79	783	2,55	1	52,7	4,2
Тетрафенілолово	19,5	386	563	6,8	2	42,13	833	3,4	1	174,73	2,5

З отриманих результатів видно, що деструкція ненаповнених полімерів відбувається в дві стадії. Перша стадія відповідає інтенсивному розкладанню полімеру і пов'язана в основному з термічними перетвореннями в полімерного ланцюга, супроводжується вона порівняно невеликим екзотермічним ефектом. Невисоке тепловиділення вказує на те, що в цьому температурному інтервалі протікають переважно термічні процеси і їх пов'язують зазвичай з гомо- і гетеролітичні розривом найменш слабких зв'язків полімерної матриці. Втрата маси на цій стадії досягає 20 - 25%, а енергія активації, як видно з табл. 1, становить від 25,13 (для епоксиамінної композиції з добавкою CuO) до 42,13 кДж/моль (з добавкою тетрафенілолово).

Друга стадія – це термоокиснювальні процеси. На цій стадії втрачається близько 45% маси зразка полімеру при швидкості втрати маси від 2,55 до 4,25 мг/хв, а енергія активації становить від 52,7 до 174,73 кДж/моль. Велике значення енергії активації на другій стадії може свідчити про те, що процес термоокиснювальної деструкції закінчився з утворенням поризованного коксового залишку, який грає подвійну роль: по-перше, створюється теплоізоляційний бар'єр, що перешкоджає подальшому прогріванню полімеру і, по-друге, він же запобігає виходу продуктів піролізу в підготовчу зону полум'я.

МЕТОДОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ РИЗИКУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ РЕЗЕРВУАРІВ З ЛЕГКОЗАЙМИСТИМИ РЕЧОВИНАМИ

Куракін О. І.,

НК – Заїка П. І., к. т. н., доцент,

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ
України*

Оцінка відповідності вибухопожежонебезпечних технологій вимогам пожежної безпеки стикається з великим числом локальних і системних проблем: технічних і інформаційних. Аналіз цих проблем (високий рівень вибухопожежонебезпеки використовуваних технологій, велика

концентрація пожежовибухонебезпечних речовин на одиницю площі, нездатність існуючого детермінованого нормування дати оцінку стану захищеності людей від пожежної небезпеки технологічної системи) поставив питання - про застосування розрахункових методів при оцінці відповідності об'єкта захисту вимогам пожежної безпеки.

Основним напрямком оцінки безпеки людей та стану захищеності майна третіх осіб від пожежі є методологія оцінки ризику. Центральною ланкою в оцінці ризику є аналіз пожежної небезпеки технологічної системи. Під терміном "пожежна небезпека" розуміють можливість виникнення і розвитку пожежонебезпечної ситуації з переходом її в пожежу, укладену в технологічній системі.

В сучасних умовах при виконанні експериментальних і розрахунково-графічних робіт відпрацьовуються методи оцінки пожежної небезпеки технологічної системи, передбачені нормативними документами з пожежної безпеки, а саме:

- Наказ МНС України від 06 грудня 2003 року № 425 «Про затвердження Положення про моніторинг потенційно небезпечних об'єктів»;
- Наказ МНС України від 18 грудня 2000 року № 338 «Про затвердження Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів».
- "Техногенно-экологическая ситуация в Украине". "Экономика Украины"
- Методика визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування об'єктів підвищеної небезпеки. Нормативне виробничо-практичне видання.
- ВБН В.2.2-58.1-94. Проектування складів нафти і нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа.

Експериментальні та розрахунково-графічні роботи з оцінки пожежної небезпеки технологічної системи «РВС-ЛЗР» викладені у відповідності з закономірностями виникнення і розвитку пожежі та являють собою два блоки моделювання пожежної небезпеки:

I блок - моделювання пожежної небезпеки при нормальному функціонуванні технологічної системи «РВС - ЛЗР». У цей блок входять наступні роботи:

- експериментальне дослідження вибухонебезпечності пароповітряної суміші при випаровуванні залишку ЛЗР;
- розрахунок рівня вибухонебезпечності технологічної системи «РВС - ЛЗР»;
- розрахунок очікуваної частоти виникнення пожежі для технологічної системи «РВС - ЛЗР»;
- розрахунок параметрів, що характеризують пожежну небезпеку розповсюдження пожежі на резервуар, розташований поряд з палаючим резервуаром.

– II блок - моделювання пожежної небезпеки виникнення і розвитку аварійної ситуації з переходом в пожежу. У цей блок входять наступні роботи:

- експериментальне дослідження пожежної небезпеки підвищення тиску в апараті, повністю заповненого рідиною;

Секція 1. Пожежна та техногенна безпека

- експериментальне дослідження геометричних параметрів пожежної небезпеки аварійного розливу ЛЗР;
- розрахунок геометричних параметрів пожежної небезпеки розливу ЛЗР у випадку повного руйнування РВС;
- експериментальне дослідження теплофізичних параметрів пожежної небезпеки при випаровуванні ЛЗР з поверхні розливу;
- розрахунок теплофізичних параметрів пожежної небезпеки при випаровуванні ЛЗР з поверхні розливу;
- розрахунок зони вибухонебезпечних концентрацій при аварійному розливі ЛЗР на відкритому технологічному майданчику;
- розрахунок небезпечних факторів пожежі при згорянні пароповітряних сумішей на відкритому технологічному майданчику;
- розрахунок теплових навантажень при пожежах проток ЛЗР та ГР.

ЛІТЕРАТУРА

1. ВБН В.2.2-58.1-94 «Проектування складів нафти і нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа».
2. Наказ МНС України від 06 грудня 2003 року № 425 «Про затвердження Положення про моніторинг потенційно небезпечних об'єктів».
3. Наказ МНС України від 18 грудня 2000 року № 338 «Про затвердження Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів».
4. “Техногенно-екологическая ситуация в Украине”. “Економика Украины”. Журнал, - Киев: 2003.- 22с.
5. Методика визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування об'єктів підвищеної небезпеки. Нормативне виробничо-практичне видання. Держнаглядохоронпраці. К.: Основа. 2003.- 191 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ НЕСУЧИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ СТІН ПРИ СТАНДАРТНОМУ ТЕМПЕРАТУРНОМУ РЕЖИМІ ПОЖЕЖІ

*Куркурін Б. П., Шоріс Н. Ю.,
НК – Нуянзін О. М., к. т. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Актуальність. Підходи до визначення вогнестійкості залізобетонних конструкцій можна умовно поділити на два основних види: реальний та обчислювальний. Інколи їх називають: експериментальний та розрахунковий методи, а їх поєднання розрахунково-експериментальним методом. Алгоритм розрахунку для даної роботи розроблений відповідно

до існуючої в країнах об'єднаної Європи методичної та нормативної бази, для визначення меж вогнестійкості залізобетонних конструкцій [1].

Мета роботи – визначити значення межі вогнестійкості залізобетонної несучої стіни, що випробується при стандартному температурному режимі пожежі при різних дисперсіях температур по її обігрівальній поверхні за допомогою моделювання напружено-деформований стану конструкції у розрахунковому комплексі ANSYS.

Методи досліджень. Математичне моделювання процесів нестационарного теплообміну та напружено-деформованого стану залізобетонних конструкцій здійснювалось із застосуванням методу кінцевих елементів з використанням комп'ютерного комплексу ANSYS.

При визначенні межі вогнестійкості даної стіни за настанням втрати несучої здатності нами була застосована методика, запропонована в роботах [1-4].

Задачу було розбито на 2 послідовні: теплову та міцнісну. Після розв'язку міцнісної задачі був отриманий набір даних щодо НДС залізобетонної стіни в умовах температурного впливу вогневих випробувань.

Висновок. У результаті обчислювальних експериментів виконано наступне: Створено розрахункову область залізобетонної несучої стіни для проведення розрахунку межі вогнестійкості. Розв'язано теплотехнічну задачу, дані якої були вхідними для розв'язку задачі міцності. Розв'язати задачу міцності та визначити межі вогнестійкості несучої стіни при різних дисперсіях температур по її обігрівальній поверхні. Найменший час настання граничного стану показали стіни, при випробуваннях яких дисперсія температур протягом часу нагрівання була найменшою. Це пояснюється тим, що найбільші силові навантаження відбуваються у нижній частині стіни. Оскільки при нерівномірному прогріві нижня частина стіни нагрівається повільніше, то температурно-силові навантаження у цій частині стіни протягом усього часу вогневого випробування менші ніж при рівномірному прогріві, і, як наслідок, більше значення межі вогнестійкості. Сформульовано рекомендації щодо створення нових і вдосконалення існуючих камер печей установок із випробувань на вогнестійкість несучих стін для досягнення більшої рівномірності температурного поля на поверхні вертикальних огорожувальних будівельних конструкцій, як наслідок – зменшення похибки вогневих випробувань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Нуянзін О. М. Методи математичного моделювання теплових процесів при випробуваннях на вогнестійкість залізобетонних будівельних конструкцій / Нуянзін О. М., Некора О. В., Поздєєв С. В. [та ін.] // Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, - 120 с.
2. Некора О. В. Розрахунково-експериментальний метод визначення вогнестійкості стиснутих елементів залізобетонних будівельних конструкцій: дис. ... канд. техн. наук: 21.06.02 «Пожежна

безпека» / Ольга Валеріївна Некора ; Академія пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля. – Черкаси, 2008. – 147 с.

3. Поздеев С. В. Методика определения режимов нагрева бетонных образцов, моделирующих состояние элементов строительных конструкций при пожаре / С. В. Поздеев, О. В. Некора, А. В. Поздеев // Проблемы пожарной безопасности. – Х. : АГЗУ, 2006. – Вып. 19. – С. 111–116.

4. Нуянзін В. М. Вплив кліматичних факторів на вогнестійкість залізобетонних колон: дис. ... канд. техн. наук: 21.06.02 02 «Пожежна безпека» / Віталій Михайлович Нуянзін ; Держ. інспек. техноген. безпеки України, Укр. НДІ цив. захисту. – К., 2013. – 123 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

*Ласуков О. Є.,
НК – Дядюшенко О. О., к. т. н., доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Структура промислового комплексу України має потужну матеріально-технічну базу, найвищу питому вагу в якій займають чорна металургія, машинобудування, електроенергетика, хімічна, харчова та переробна промисловість. Основні промислові потужності (матеріально-технічна база) експлуатуються ще до цього часу без кардинальних змін у технологічному підході та нормативно-правовому правовому полі.

Актуальність. Використання застарілої матеріально-технічної бази збільшує ризик виникнення аварій та несе загрозу навколишньому середовищу та людям. Але якщо зміна технологічного обладнання проходить інтенсивніше з огляду на потреби ринку у якісній продукції, то нормативно-правове забезпечення промислового комплексу з точки зору техногенної та пожежної безпеки в основному залишається застарілим та потребують кардинальних змін. Актуалізація та гармонізація стандартів безпеки у структурі промислового комплексу України є важливим питанням сьогодення.

В Україні питаннями актуалізації та гармонізації державних стандартів у відповідності до Закон України «Про стандартизацію» займаються суб'єкти стандартизації: центральні органи виконавчої влади, національний орган стандартизації, технічні комітети стандартизації та підприємства, установи та організації, що здійснюють стандартизацію.

Безпека промислових об'єктів залежить від необхідності внесення змін в діючі стандарти та заміну застарілих нормативних документів (стандартів) якими керується підприємство при виробництві продукції та наданні послуг. Як приклад розглянемо Строительные нормы и правила (СНиП) 2.09.02-85* «Производственные здания» остання редакція якого була введена зі зміною № 1 наказом Держбуду України від 21.10.2004 року

№ 195. Сам стандарт почав діяти з 01.01.1987 року на заміну СНиП II-90-81 «Производственные здания промышленных предприятий». В правовому полі України СНиП 2.09.02-85* «Производственные здания» діє вже майже 26 років не зважаючи на значні зміни у сфері стандартизації та досвіду країн «Содружества Независимых Государств (СНГ)» які проводять більш інтенсивну політику у заміні застарілих норм. На прикладі країн СНГ заміна застарілого стандарту СНиП 2.09.02-85* «Производственные здания» відбулась останніми редакціями наступних документів: Республіки Білорусь – Технический кодекс установившейся практики «ТКП 45-3.02-90-2008 (02250) Производственные здания Строительные нормы проектирования»; Російська федерація – Свод правил «СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001», Республіка Казахстан – СНиП РК 3.02-09-2010 Производственные здания (с изменениями от 09.10.2015 г.).

Впровадження нових технологій виробництва та євроінтеграція промислового комплексу України вимагає внесення змін або заміну діючих нормативних документів в галузі техногенної та пожежної безпеки щодо промислових об'єктів. Інформаційна складова застарілого стандарту обумовлена тим, що документ за своїм інформаційним обсягом, змістовною цінністю не відповідає запитам споживачів. СНиП 2.09.02-85 «Производственные здания» - втратив ціннісні властивості документу у зв'язку з появою у нормативно-правовому полі нових документів з більш актуальною, повною, правомірною інформацією у сфері забезпечення пожежної безпеки промислових будівель.

Заміна застарілих стандартів в Україні по виробничим будівлям потребує розгляду та аналізу СНиПу 2.09.02-85 «Производственные здания» з метою розробка методики щодо удосконалення безпеки промислових будівель шляхом внесення змін до нормативного документа.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про стандартизацію» прийнятий Верховною Радою України від 05.06.2014 № 1315-VII
2. ДСТУ 1.5:2015 Національна стандартизація. Правила розроблення, викладання та оформлення національних нормативних документів
3. СНиП 2.09.02-85 «Производственные здания»
4. ТКП 45-3.02-90-2008 (02250) «Производственные здания»
5. СП 56.13330.2011 «Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001»
6. СНиП РК 3.02-09-2010 Производственные здания (с изменениями от 09.10.2015 г.)

ВОГНЕЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА ЦЕЛЮЛОЗОВМІСНИХ ВИРОБІВ

*Левко М. М.,
НК – Вовк С. Я., к. т. н.,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Розглянуто загальні закономірності синтезу захисних покриттів для підвищення вогнестійкості дерев'яних конструкцій та целюлозовмісних виробів тощо. Перспективним є створення захисних покриттів на основі наповнених оксидними та силікатними компонентами поліорганосилоксанів, які дозволяють покращити експлуатаційні властивості покриттів.

Проведеними дослідженнями встановлено, що композиції на основі силіційорганічних сполук наповнених алюмінію та цинку оксидами можуть використовуватися як захисні покриття для дерев'яних конструкцій та целюлозовмісних виробів. Силіційорганічний компонент у складі запропонованої композиції значно підвищує атмосферостійкість, механічну міцність, а також вогнестійкість. Запропоновані композиції на основі поліорганосилоксанів наповнених оксидами Al_2O_3 , TO_2 дозволять підвищити вогнестійкість дерев'яних будівельних конструкцій та безпечність експлуатації целюлозовмісних виробів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бек М.В., Свидерский В.А., Гивлюд Н.Н. Мулитообразование при нагревании тонких пленокевтектического состава алюмосиликатных систем. Стекло и керамика. – М.:Стройиздат,1987. – №9. – С.23-25
2. Гивлюд М.М. Дослідження впливу фазового складу на термо- і жаростійкість наповнених силіційелементорганічних захисних покриттів /М.М. Гивлюд, І.В. Ємченко// Наукові вісті НТУУ «КПІ». –2007. – №4(56). – С.115-120.

НЕБЕЗПЕЧНІ ТА ШКІДЛИВІ ФАКТОРИ, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З ПОЖЕЖАМИ

*Лісова А. М.,
НК – Кравцов М. М., к. т. н., доцент,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Надзвичайно небезпечним фактором пожежі є вогонь. Випадки його безпосередньої дії на людей трапляються досить рідко. Під час пожежі температура полум'я може досягати 1200-1400 °С, і у людей, що знаходяться у зоні пожежі, випромінювання полум'я можуть спричинити опіки та больові відчуття. Небезпека підвищеної температури середовища полягає у тому, що при вдиханні розігрітого повітря разом із

Секція 1. Пожежна та техногенна безпека

продуктами горіння призводить до ураження органів дихання та смерті. В умовах пожежі підвищення температури середовища до 60 °C є життєво небезпечною для людини [1].

Дим зумовлює інтенсивне подразнення органів дихання та слизових оболонок (сильний кашель, сльозотечу). Крім того, у задимлених приміщеннях унаслідок погіршення видимості сповільнюється евакуація людей, а часом її проведення стає цілком неможливим.

Знижена концентрація кисню спричинена тим, що в процесі горіння відбувається хімічна реакція окиснення горючих речовин та матеріалів. Небезпечною для життя людини вважається ситуація, коли вміст кисню в повітрі знижується до 14% (норма - 21%). При цьому втрачається координація рухів, з'являється слабкість, запаморочення, загальмовується свідомість. При концентрації кисню 9-11 % смерть настає через кілька хвилин. Токсичні продукти горіння становлять найбільшу загрозу життю людини, особливо при пожежах у будівлях. Адаже в сучасних виробничих, побутових та адміністративних приміщеннях є значна кількість синтетичних матеріалів, що є основними джерелами токсичних продуктів горіння.

Найчастіше при пожежах відзначається високий вміст у повітрі оксиду вуглецю. Так, у підвалах, шахтах, тунелях, складах його вміст може становити від 0,15 до 1,5%, а в приміщеннях 0,1-0,6%. В табл.1 наведено порогові концентрації деяких токсичних продуктів горіння [2].

Таблиця 1.Порогові концентрації деяких токсичних продуктів горіння

№ З/п	Речовина	Концентрація					
		Смертельна за умовами вдихання протягом 5-1-хвилин		Небезпечна (отруйна) за умови вдихання протягом 0,5-1,0 год, г/м ³		Переносима за умовами вдихання протягом 0,5-1,0 год,%	
		%	г/м ³	%	г/м ³	%	г/м ³
1	Оксид азоту	0,05	1,0	0,01	0,2	0,005	0,1
2	Оксид вуглецю	0,5	6,0	0,2	2,4	0,1	1,2
3	Вуглекислий газ	9,0	162	5,0	90	3,0	54
4	Сірчаний газ	0,3	8,0	0,04	1,1	0,01	0,3
5	Сірководень	0,08	1,1	0,04	0,6	0,02	0,3
6	Сірковуглець	0,2	6,0	0,1	3,0	0,05	1,5
7	Хлористий вуглець	0,3	4,5	0,1	1,5	0,01	0,15
8	Синильна кислота	0,02	0,2	0,01	0,1	0,005	0,05

Коли людина перебуває в зоні впливу пожежі, то вона може потрапити під дію наступних небезпечних та шкідливих чинників: токсичні продукти горіння; вогонь; підвищена температура середовища;

дим; недостатність кисню; руйнування будівельних конструкцій; вибухи; витікання небезпечних речовин, що відбуваються внаслідок пожежі; паніка [3].

ЛІТЕРАТУРА

1. В.С. Тарасюк, Г.Б. Кучанська Охорона праці в лікувально-профілактичних закладах. Безпека життєдіяльності Підручник К.: ВСВ "Медицина" 2010 р.
2. І.В. Кочін, Г.О. Черняков, П.І. Сидоренко, В.Є. Букін, О.М. Савчук, В.М. Скороход Охорона праці та безпека життєдіяльності населення у надзвичайних ситуаціях К.: "Здоров'я" 2005
3. В.С. Джигирей, В.Ц. Жидецький Безпека життєдіяльності Львів "Афіша" 1999

ОГЛЯД НЕБЕЗПЕК, ЯКІ ВИНИКАЮТЬ ПРИ ВИДОБУТКУ ЕНЕРГОНОСІЇВ В УКРАЇНІ

*Лозіцький О. В.,
НК – Качкар Є. В., к. т. н, доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

У сучасних умовах неможливо уявити розвинену державу, позбавлену джерел енергії: електричної, теплової, механічної, хімічної, ядерної тощо. Однак ресурси енергоносіїв нерівномірно розподілені на планеті: одні країни мають великі запаси, інші – обмежені. Абсолютна більшість країн залежна від інших внаслідок дефіциту власних окремих ресурсів. У цивілізованому світі в цілому існує взаємовигідний обмін ресурсами, товарами і продуктами, що сприяє прогресу людства.

Одною з характерних рис міжнародних відносин є нестабільність, що супроводжується кризовими явищами і конфліктами, локальними і глобальними. Це порушує нормальне існування держави. Для згладжування можливих провалів у міжнародних поставках, уряди і промисловці зобов'язані або створювати запаси ресурсів при короткострокових перебоях, або розвивати власні ресурсні бази при довгострокових проблемах. Найбільш надійним є комбінований підхід, що включає обидва способи.

Енергетики вже давно визначились що у якості палива газ значно переважає інші види горючих речовин. При спалюванні вугілля до атмосфери надходять значні об'єми оксидів карбону (CO₂, CO), сірки (SO₂), нітрогену (NO_x) та в менших кількостях оксиди інших елементів. Подібні викиди відбуваються при спалюванні біомаси (деревина, торф, пелети, тощо). Крім того з димовими газами виносяться аерозолі. Використання твердих речовин пов'язане з утворенням шлаків, що вимагає створення шлакосховищ. Спалювання мазуту веде до викидів токсичних та канцерогенних оксидів ванадію (V₂O₅). Природний газ позбавлений значної

маси вказаних недоліків, крім викидів оксидів карбону та нітрогену, тому як енергоносії має суттєву перевагу над іншими видами пального.

Потенціал енергоресурсів України складається з запасів вугілля (його оцінюють достатнім на три століття), доволі обмежених родовищ нафти, так званих традиційних природних газів і газів ущільнених порід (за попередніми обрахунками – декілька трлн. м.куб). В Україні є чималі родовища радіоактивних руд, проте відсутній технологічний комплекс з виготовлення паливних пристроїв – ТВЕЛів. Держава має суттєві запаси торфу, щорічно формуються запаси рослинних енергоресурсів у вигляді деревини, кущів, соломи.

При створенні власної бази енергоресурсів слід враховувати насамперед наслідки господарської людської діяльності. У першу чергу це стосується техногенних небезпек та, як наслідок, екологічних проблем, які з'являються під час технологічного видобутку енергоносіїв. За низької культури виробництва будь-яка технологія видобутку копалин може завдати такої шкоди довкіллю, яку неможливо буде усунути і за десятиріччя. А техногенні катастрофи та аварії, поряд з великими фінансовими збитками несуть ще й численні людські втрати, наприклад аварії на шахтах. Така перспектива створює у суспільстві суперечливі настрої, висловлювання та дії. При цьому часто домінують емоційні підходи, що не мають об'єктивного обґрунтування. Тому при оцінці техногенних ризиків та екологічного впливу гірничих підприємств на довкілля, важливо керуватися науковим підходом та реальної інформацією. Саме вони мають бути основою при прогнозуванні діяльності майбутнього підприємства, а також для державного і громадського моніторингу його діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Предупреждение и тушение подземных эндогенных пожаров в труднодоступных местах: монография / В.К. Костенко, Ю.Ф. Булгаков, С.В. Подкопаев и др. – Д, 2010. – 253 с.

ДО ПИТАННЯ РАДІАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ВТОРИННОЇ ТЕХНОГЕННОЇ СИРОВИНИ

*Міносьян Р. І.,
НК – Чиркіна М. А., к. т. н., доцент,
Національний університет цивільного захисту України*

Основну дозу опромінення від природних джерел (природних радіонуклідів і продуктів їх розпаду) людина отримує, перебуваючи в закритому непровітрюваному приміщенні, а близько 10 % спостерігаються випадків захворювання на рак легенів спровоковано радоном [1]. Це не в повній мірі враховується при розробці, виготовленні та застосуванні будівельних матеріалів.

Концентруючись в процесі технологічної обробки, природні нукліди та важкі метали, що вносяться природними та техногенними компонентами, утворюють сполуки, які в процесі експлуатації можуть перейти з структури будівельних матеріалів у навколишнє середовище, тим самим створюючи небезпечні для людини концентрації в повітрі. Рішення проблеми отримання екологічно безпечних будівельних матеріалів із застосуванням природного і техногенного сировини може бути досягнуто шляхом системного підходу, що передбачає реалізацію комплексу заходів, що включають хімічне зв'язування природних радіонуклідів і важких металів у стійкі малорозчинні сполуки або блокування їх в структурі будівельного матеріалу [2].

Знаючи закономірності розподілу природних радіонуклідів і важких металів у структурі вихідних природних і техногенних сировинних компонентів і поведінку в процесі технологічної переробки в будівельні матеріали, можна на стадії проектування оцінити їх зміст в готових виробих і вчасно внести корективи, що б запобігти повторну переробку будівельних матеріалів і захистити здоров'я людей. Як природне, так і техногенний сировина включає радіонукліди (радій-226, торій-232, калій-40 та ін), які є джерелами у радіовипромінювань [1]. При розпаді радію-226 виділяється радіоактивний газ, який надходить в навколишнє середовище. За розрахунками фахівців, він вносить до 80% в загальну дозу опромінення людей. Однією з обов'язкових складових частин моніторингу повинен бути контроль радіаційних характеристик відходів, так як доменні шлаки концентрують природні радіонукліди (ПРН): ^{226}Ra і ^{232}Th (α , γ – випромінювачі) та ^{40}K (β , γ – випромінювач), який не відноситься до радіоактивних рядів [3].

Радіоактивність матеріалу може бути пов'язана з його родовищем або отримана додатково з використанням сировини з каменоламень, кар'єрів тощо, розташованих поблизу зон техногенного радіаційного забруднення літосфери. Таким чином, радіаційне забруднення будівельних матеріалів може бути обумовлено не тільки його походженням, а й привнесенням в нього з навколишнього середовища радіоактивних речовин-забруднювачів. У кожному разі це негативна властивість можна діагностувати за хімічним складом матеріалу. Наприклад, слід уникати застосування будівельних матеріалів, що містять важкі метали та ін. Тому вже при проектуванні потрібно знати характеристики радіаційної небезпеки матеріалу і при виборі будівельних матеріалів намагатися уникати використання будівельних матеріалів з високими показниками радіаційної активності, в першу чергу для житлових і громадських будівель [3].

Експериментальними дослідженнями була доведена екологічна безпечність домених шлаків металургійних підприємств: кількість природних радіонуклідів в них не перевищує допустиму норму і за радіаційною безпекою відносяться до 1 класу ($\text{Ссф} \leq 370 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$). Проведена оцінка радіаційної небезпеки будівельних матеріалів за міжнародними нормами показало, що зразки шлаків є радіаційно-

безпечними і можуть використовуватися в якості будівельного матеріалу без будь-якої значної радіологічної загрози населенню.

При використанні будівельних матеріалів, а також сировини, відходів, які використовуються для виготовлення будівельних матеріалів необхідно дотримуватися «Норм радіаційної безпеки України» (НРБУ-97) [3] та чинного законодавства України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання».

ЛІТЕРАТУРА

1. Либерман А.Н. Техногенная безопасность: человеческий фактор / Либерман А.Н. – СПб. : Гамма, 2006. – 150 с.
2. Смирнов В.П. Радиационный фон естественных радионуклидов строительных материалов [Текст] / Смирнов В.П., Игнатов С.М., Уруцкоев Л.И., Чесноков А.В. Строительные материалы, № 4. – 1999. - С. 17-19.
3. Державний гігієнічний нормативні Норми радіаційної безпеки України: НРБУ-97.– К.: Міністерство охорони здоров'я України, 1998. – 159 с. – (Державні гігієнічні нормативи).

АНАЛІЗ РИЗИКУ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ У ЖИТЛОВОМУ СЕКТОРІ

Мошенець К. О.,

НК – Мельник О. Г., к. т. н., с. н. с.,

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Високі пожежні ризики житлового сектора в Україні є надзвичайно актуальною проблемою сьогодення. Щільність міської забудови, аварійний стан більшості житлових будинків, складність технічних систем життєзабезпечення, що мають високу ймовірність відмови, й багато інших причин роблять ці агломерації особливо вразливими, й у першу чергу, з точки зору пожежної небезпеки.

Відповідно до статистичних даних упродовж 2015 року в Україні 74,4 % всіх пожеж (59198) виникало в спорудах житлового сектора [1]. Кількість пожеж порівняно з 2014 роком збільшилася на 14 %, що, в свою чергу, призвело до підвищення рівня ризику травмуватися або загинути на пожежі. Ці дані дозволяють зробити висновок, що на сьогодні житлові будинки та споруди є найбільш пожежонебезпечними. В 2015 році внаслідок пожеж травмовано 1360 людей, 1947 людей загинуло.

Багатьом пожежам і травмам від них можна запобігти шляхом зменшення ризику загоряння, видалення або зменшення кількості горючих речовини та матеріалів з місця можливого потенційного загоряння, а також організаційними заходами [2].

Пожежний ризик – це кількісна міра можливості реалізації пожежної небезпеки та її наслідків для людей і матеріальних цінностей. Пожежні ризики характеризують можливість реалізації пожежної небезпеки в вигляді пожежі.

Секція 1. Пожежна та техногенна безпека

Для їх визначення необхідно знати частотні характеристики виникнення пожеж, а також розміри їх соціальних, економічних та екологічних наслідків, що зумовлюються відповідними обставинами.

Проаналізувавши пожежний ризик житлового сектора України, а саме ризик загибелі на пожежі, на основі статистичної інформації та оцінивши його за європейськими нормами, можна зробити висновок, що він є неприйнятним і становить $13,84 \cdot 10^{-4}$:

$$P = \frac{n}{NT},$$

де n – кількість пожеж у житловому секторі (59198 пожеж за 2015 рік);

N – кількість жителів (станом на 1 січня 2016 року – 42 млн 760,5 тис. осіб);

T – період часу, роки.

Питання пожежних ризиків житлового сектора є актуальним і потребує детального аналізу, а саме за: причинами виникнення, віковими категоріями загиблих, порою року, місяцями та часом доби й т.д. Все це дозволить удосконалити проведення протипожежних заходів Державною службою України з надзвичайних ситуацій у житловому секторі для захисту громадян.

Управління пожежними ризиками в житловому секторі має здійснюватися на основі: прийнятності ризику, що полягає у визначенні та досягненні обґрунтованих нормативних значень ризиків для населення; превентивності ризику, що передбачає максимально можливе та завчасне виявлення небезпечних значень параметрів стану чи процесу й ініціюючих подій, які створюють загрозу виникнення пожеж, та вжиття конкретних заходів, спрямованих на нейтралізацію цієї загрози та/або пом'якшення її наслідків; мінімізації ризику, згідно з яким ризик необхідно знижувати настільки, наскільки це можливо, досягненням розумного компромісу між рівнем безпеки і розміром витрат на її забезпечення тощо.

Одним із основних механізмів державного регулювання пожежної безпеки громадян у житловому секторі є державний нагляд і контроль у сфері пожежної безпеки. Запровадження в Україні управління пожежними ризиками потребує розроблення державної системи управління ризиками у сфері пожежної безпеки, вдосконалення нормативної бази, що регламентує діяльність, пов'язану з регулюванням рівня пожежної безпеки, на основі оцінювання пожежних ризиків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз масиву карток обліку пожеж за 12 місяців 2015 року [Електронний ресурс] / Український науково-дослідний інститут цивільного захисту. – 2016. – Режим доступу: <http://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html>.

2. Miller I. The risks, perceptions, and experiences of fire among older people / Ian Miller, Judith Davey // Wellington: Heimdall Consulting Ltd and NZ Institute for Research on Ageing. – 2007. – 98 p.

**СУПЕРЕЧНОСТІ ЧИННОГО ЗАКОНОДАВСТВА ПОРЯДКУ СТВОРЕННЯ
ТА ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ ОБ'ЄКТОВИХ РЕЗЕРВІВ
ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Мусій К. П.,

НК – Сукач Ю. Г.,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

За останні два – три роки у сфері запобігання виникнення надзвичайних ситуацій та їх профілактики прийнято ряд нормативно-правових актів, зокрема:

- Постанови Кабінету Міністрів України № 443, 444, 819, 841 від 2013 року, № 6 від 2014 року, № 101, 775 від 2015 року та № 763 від 2016 року;

- Накази МВС України № 934, 935, 1417 від 2014 року та № 725 від 2016 року.

Дані нормативні документи розроблені у відповідності до положень та вимог Кодексу цивільного захисту України і спрямовані на удосконалення нормативної бази у сфері цивільного захисту пожежної та техногенної безпеки суб'єктів господарювання.

Зупинимось на Постанові Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2015 року № 775 “Про затвердження Порядку створення та використання матеріальних резервів для запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій”.

На нашу думку це непогана постанова, особливо у частині порядку використання матеріальних резервів з низу до верху, а не навпаки, як було у попередній постанові. У цій постанові чітко визначається відповідальні особи за створення і використання матеріального резерву.

Положеннями Кодексу цивільного захисту України [1], зокрема п. 18. статті 20 та частина третя статті 98 передбачають порядок створення і використання матеріальних резервів і не передбачено, на яких конкретно об'єктах вони повинні створюватись, і жодним словом не вказується перелік об'єктів, на яких вони створюються.

Підпункт 4 пункту 3 постанови передбачає створення резерву на потенційно небезпечних об'єктах (ПНО) та об'єктах підвищеної небезпеки (ОПН), [2], що частково співпадає з вимогами пункту 4.2.1. наказу МНС України № 557, який крім ПНО і ОПН вимагає його створення і на небезпечних територіях [3]. Така вимога в першу чергу хвилює керівників підприємств, що віднесені до ПНО.

Виходячи з вище викладеного, виникає просте питання чи потрібні матеріальні резерви на ПНО?

Суперечливість вимог Правил [3] та постанови [2] також полягає у визначенні номенклатури, обсягів, погодження та затвердження матеріальних резервів. Так пункт 4 постанови визначає, що резерви затверджуються відповідними органами виконавчої влади, органами

місцевого самоврядування та керівниками підприємств [2], а правила техногенної безпеки передбачається:

- номенклатура та обсяги резерву місцевого та об'єктового рівня підприємств, об'єкти яких увійшли до переліку ОПН, погоджуються з територіальними органами управління ДСНС і затверджуються головами комісій з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій обласних і міських держадміністрацій;

- номенклатура та обсяги резерву об'єктового рівня підприємств, об'єкти, які за характером своєї діяльності не відносяться до ОПН, повинні погоджуватися з місцевими органами управління ДСНС і затверджуватися головами комісій з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій районних держадміністрацій.

ЛІТЕРАТУРА

3. Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 року № 5403-VI;

4. Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2015 року № 775 “Про затвердження Порядку створення та використання матеріальних резервів для запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій”;

5. Наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 15 серпня 2007 року № 557 “Про затвердження Правил техногенної безпеки в сфері цивільного на підприємствах, в установах, організаціях та небезпечних територіях”.

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Омелянюк О. В.,

Хаткова Л. В., к. пед. н., доцент,

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

На території України на даний час діють понад 1,7 тис. промислових об'єктів, які використовують у виробничій діяльності чи зберігають сильнодіючі отруйні речовини (СДОР), серед яких хлор (9,2 тис. т.) та аміак (194 тис. т.). На об'єктах хімічної небезпеки, здебільшого використовуються морально застарілі технології, що оснащені зношеним обладнанням. За останні сім років практично не здійснювалась заміна основних виробничих фондів чи їх оновлення. Під час щорічних перевірок стану техногенної безпеки на промислових об'єктах постійно фіксують чисельні порушення норм охорони праці, пожежної, екологічної та санітарно-епідеміологічної безпеки. Виявлено випадки проектування та побудови потенційно-небезпечних промислових об'єктів без дотримання норм з техногенної безпеки. Внаслідок виникнення аварій з викидом отруйних речовин в

навколишнє середовище загальна площа зон хімічного зараження може охопити понад 250 адміністративно-територіальних одиниць, в яких мешкає близько 20 млн. чоловік.

В сучасних умовах на рівень безпечності функціонування техносфери України впливають чотири основних чинники: нормативно-правовий, технологічний, організаційний і регіональний.

Необхідність створення цілісної національної нормативно-правової бази у сфері техногенної безпеки зумовлена передусім розпорошеністю й не упорядкованістю положень, вимог, правил безпеки у значній кількості різноманітних

Основними завданнями у нормативно-правовому забезпеченні техногенної безпеки є:

- законодавче оформлення техногенної безпеки в окрему сферу національної безпеки України;
- формування і розвиток єдиного понятійного апарату у сфері техногенної безпеки. В українському законодавстві не існує такого базового документа щодо управління техногенною безпекою, у якому було би визначене необхідне термінологічне ядро. Терміни, що стосуються техногенної безпеки, розкидані по різних законодавчих актах і відображають, як правило, вузьковідомче бачення проблеми. Отже, необхідно законодавчо закріпити сучасне визначення поняття техногенної безпеки, що сформулювалось у науковому середовищі України та сфері охорони праці. На наш погляд, це визначення може бути таким: «техногенна безпека – це ступінь захищеності життєво важливих інтересів особистості, спільноти людей чи держави від загроз, що виникають при функціонуванні всіх об'єктів техносфери у штатному чи позаштатному режимах або при їхньому руйнуванні»;
- розмежування близьких за своїми завданнями та об'єктами захисту нормативно-правових комплексів техногенної й екологічної безпеки та цивільного захисту;
- нормування техногенної безпеки. Це вимагає розроблення науково-практичних методів оцінки рівня безпеки життєдіяльності людини, всіх видів виробничої діяльності, функціонування різноманітних промислових об'єктів з урахуванням наявних географічних і кліматичних умов. Законодавчо мають бути затверджені відсутні сьогодні в Україні прийнятні рівні техногенного ризику, які суспільство може забезпечити з урахуванням усього комплексу соціально-політичних, економічних, науково-технологічних, екологічних та інших вимог;
- розроблення концептуальних і методологічних задач управління техногенною безпекою. На сьогодні в українській законодавчій базі відсутні як концепція, так і стратегія управління техногенною безпекою. Підґрунтям для їх створення має бути аналітичне опрацювання існуючої нормативно-правової бази у сфері техногенної безпеки та організаційної системи забезпечення надійності й безпечної експлуатації технологічних

комплексів, транспортних засобів і систем, споруд, конструкцій, обладнання та інженерних мереж;

- створення цілісної національної нормативно-правової бази у сфері техногенної безпеки.

На сьогоднішній день, для України актуальною є проблема інтеграції суб'єктів управління техногенною безпекою в єдину систему, розроблення єдиної методології збору, обробки, накопичення і передачі моніторингової інформації, узгодження функціонування окремих галузевих і регіональних систем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Биченок М.М. Проблеми природно-техногенної безпеки в Україні. – К.: УІНСіР, 2007. – 153 с.
2. Крайнов И.П., Саркисов Л.А. Обращение с опасными отходами и пути решения проблемы // Хімічна промисловість України. 2008. - № 2. – с.36-39.
3. Маршалл В. Основные опасности химических производств: Пер. с англ. – М.: Мир, 1999. - 672 с.

КЛАСИЧНІ І СУЧАСНІ СИСТЕМИ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ

Оріхівський Р. Р.,

НК – Білінський Б. О., к. т. н., доцент,

Національний університет «Львівська політехніка»

Для розробки ефективних систем блискавкозахисту важливо мати дані про інтенсивність грозової активності та діапазони, в яких варіюються характеристики блискавок в різних умовах (географічне і орографічне розташування споруди, висота над рівнем моря, висота самої споруди, сезон та ін.). Раніше такі дані збиралися лише на метеостанціях і дослідницьких вежах, зараз технології розвинулися — дані збирають також з використанням мереж дистанційної локації і реєстрації блискавок (**LDN, Lightning Detection Networks**). Системи **LDN** вже широко розповсюджені в Північній та Південній Америці, Європі, Східній Азії, вони досить складні, потребують чималих коштів, але зручні і перспективні; водночас вони ще не забезпечують достатньої точності для детального аналізу зон захисту невеликих споруд. Існують і більш економічні засоби реєстрації фактів уражень та визначення параметрів блискавок (магнітні картки для реєстрації амплітуди струму, лічильники ударів блискавок, автоматизовані системи фото та відеореєстрації). Між іншим, магнітні стрічки багато років широко застосовувалися в СРСР для масової реєстрації амплітуд струмів блискавок на опорах ЛЕП.

Стрижневі блискавкоприймачі розташовують як безпосередньо на споруді, яку захищають (рис. 1), так і на окремих щоглах/опорних конструкціях.

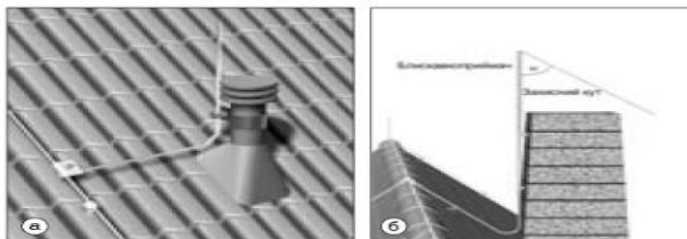


Рис. 1. Класичні стрижневі блискавкоприймачі

Основними перевагами класичних систем є:
відносна простота конструкції; надійність;
висока ефективність (в межах розрахункових рівнів захисту);
можливість у багатьох випадках використовувати елементи споруди
у якості природних блискавкоприймачів,
струмовідводів та заземлювачів.

До недоліків можна віднести:

можливість проникнення на споруду блискавок з малими струмами
(поза межами розрахункових рівнів захисту);
певну громіздкість;
значні витрати металу на великих спорудах;
трудність захисту високих споруд;
естетичні вади окремих технічних рішень.

Щодо зон захисту, норми пропонують розрахункові формули, які
мають варіанти для різних діапазонів висот споруд/блискавковідводів та
рівнів надійності захисту.

Для визначення границь зон захисту та місць розташування
блискавкоприймальних елементів також широко застосовують *методи*
захисного кута та *сфери, яка котиться* (скорочено — *метод сфери*). Метод
захисного кута має обмеження застосування для споруд залежно від їх
висоти. Метод сфери є інженерним підходом, що частково враховує
електрогеометричну модель орієнтування блискавки на споруди. Обидва
методи в певних межах можуть застосовуватися разом.

Таким чином, по цій частині можна сформулювати такі загальні
висновки:

- класичні системи блискавкозахисту в цілому є досить ефективними,
якщо їх виконано згідно нормативних рекомендацій;
- необхідно продовжувати дослідження для покращення
ефективності застосування класичних систем блискавкозахисту
в різноманітних умовах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Інформаційний збірник «Промислова Електроенергетика та
Електротехніка» №2 2009
2. ДБН України В.1.1.7-2002 Пожежна безпека об'єктів
будівництва. Захист від пожежі.

ПРОТИДИМНИЙ ЗАХИСТ ОБ'ЄКТІВ, РІЗНИХ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

*Піскун О. О.,
НК – Кириченко О. В., д. т. н., с. н. с.,
Кириченко Є. П.,
НК – Тищенко О. М., к. т. н., професор,
Крижанівський В. В.,
НК – Грушовінчук О. В., к. т. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

На сьогодні враховуючи сучасний стан розвитку будівництва в цивільній галузі, зокрема будівництва висотних будівель та будівель з масовим перебуванням людей, виникає проблема зниження пожежної небезпеки даних об'єктів за рахунок забезпечення будівель належним протидимним захистом.

Оскільки, під час пожежі дим являється одним з найнебезпечних факторів впливу на людей, які знаходяться в будівлі, зокрема, дим викликає інтенсивне роздратування слизових оболонок органів дихання і зору. Після початку пожежі щільність диму через кілька хвилин становиться такою, що у людини втрачається візуальний контакт із навколишнім простором і це, відповідно, значно ускладнює їхню безпечну евакуацію [1].

Тому головним завданням щоб зменшити негативний вплив диму на здоров'я людей під час пожежі необхідно передбачати виведення диму з будівлі назовні, при цьому головним повинно бути - відсутність диму на шляхах евакуації. Для цього необхідно створити умови для обмеження розповсюдження продуктів горіння по будівлі та створити необхідні умови для гасіння пожежі та евакуації людей шляхом розробки технічних рішень по протидимному захисту будівлі .

Протидимний захист будівель повинен включати комплекс технічних рішень, які забезпечують незадимлюваність евакуаційних шляхів, приміщень та будівель в цілому. Загальні технічні рішення щодо забезпечення протидимного захисту будівель поділяються на: об'ємно-планувальні рішення; конструктивні рішення; спеціальні технічні рішення [2,3].

Зокрема, спеціальні технічні рішення передбачають створення систем димовидалення з механічним чи природнім спонуканням, а також систем, що забезпечують надлишковий тиск повітря в захищаємих об'ємах: сходових клітках, ліфтових шахтах, тамбур-шлюзах. І особливу увагу необхідно приділяти спеціальним додатковим інженерно-технічним рішенням по протидимному захисту об'єктів різних за призначенням на стадії проектування та під час експлуатації.

ЛІТЕРАТУРА

1. В.І. Крисаєв, С.Ю. Огурцов. Розвиток системи природного димо- та тепловидалення – пріоритетний напрямок забезпечення пожежної безпеки // Науковий вісник УкрНДІПБ, 2007. – № 2(16).
2. ДБН В 2.2.9-2009 «Громадські будинки і споруди. Основні положення».
3. ДБН В 2.2.15-2005 «Житлові будинки. Основні положення».

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ КОММУНИКАЦИОННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ПРИ УГРОЗЕ ВЗРЫВА

Порока С. Г.,

НР – Васильченко А. В., к. т. н., доцент,

Национальный университет гражданской защиты Украины

В промышленных зданиях категорий "А" и "Б" в случае аварийного взрыва в коммуникационных помещениях (коридорах, туннелях), где после преодоления легкобрасываемых конструкций (ЛСК) распространяется ударная волна (УВ) и строительные конструкции подвергаются её воздействию, их поведение бывает непредсказуемо.

Коммуникационное помещение можно представить как полузамкнутое пространство (канал), в котором энергия УВ рассеивается медленнее, чем в большом помещении. При этом повышаются потери энергии на нагрев воздуха и трение при взаимодействии УВ со стенками канала.

Распространение УВ в канале с жесткими стенками можно описать следующим образом. После взрыва в начале канала образуется криволинейная поверхность фронта УВ. Падающая ударная волна (ПУВ) распространяется в невозмущенной воздушной среде, а отраженные ударные волны (ОУВ) – в среде сжатой и нагретой прошедшей ПУВ. В этих условиях ОУВ имеют большие скорости, чем ПУВ и имеют возможность догонять ПУВ и сливаться с ней. В результате образуется головная ударная волна (ГУВ) с плоским фронтом, динамическое давление на котором значительно превышает давления на фронтах составляющих УВ. Формирование плоского фронта ГУВ происходит в зоне 4-8 характерных размеров сечения канала.

Существуют эмпирические зависимости для расчета характеристик ГУВ в канале с жесткими стенками [1]. Их анализ показывает, что если противоположные стенки конструктивно разные и из разных материалов, но их относительная деформация при воздействии УВ невелика ($R_2 \approx R_1$; $E_2 \approx E_1$), то распространение УВ в канале происходит по механизму образования ГУВ.

Если же одна из стенок канала подвижна и/или легко деформируется ($R_2 < R_1$; $E_2 < E_1$), то приведенный импульс, действующий на неё, уменьшается. Следовательно, уменьшается скорость ОУВ, увеличивается зона формирования плоского фронта ГУВ, и при этом фронт УВ как бы разворачивается в сторону нежесткой стенки. Давление на эту стенку дополнительно увеличивается, что может привести к её разрушению.

Но одновременно с этим нарушается и геометрия плоского фронта ГУВ, а для формирования нового плоского фронта требуется зона длиной в 4-8 характерных размеров сечения канала. Здесь также необходимо учитывать, что на разрушение стенки и формирование нового плоского фронта ГУВ дополнительно тратится энергия.

Предложенная модель позволяет обосновать способ повышения безопасности в коммуникационных помещениях зданий с повышенной

взривоопасністю. Для цього необхідно вздовж комунікаційного приміщення з інтервалом 4-8 розмірів ширини цього приміщення передбачити ЛСК в формі вставок (перегородок), закриваючих розширителі. Таке пристрій комунікаційних приміщень буде перешкодити утворенню ГУВ, сприяти зниженню надлишкового тиску на фронті ударної хвилі та її затуханню.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильченко А.В. Аналіз впливу ударної хвилі на будівельні конструкції в комунікаційних приміщеннях / Васильченко А.В., Рябинин І.Н., Ковалевська Т.М. // Проблеми надзвичайних ситуацій: Сб. науч. тр. – Вып.22.– Харків: НУГЗУ, 2015. – С. 19-23.

ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНОВИХ ПРОДУКТІВ ЯК ФАКТОРИ РИЗИКУ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ЇХ ЗБЕРІГАННІ ТА ПЕРЕРОЦІ

*Пучков І. О., Шмалько М. М.,
НК – Дивень В. І., к. і. н, доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Зернова маса являє собою дисперсну двофазну систему зерно-повітря і відноситься до сипучих матеріалів. Хороша сипучість зернових мас дозволяє досить легко переміщати їх за допомогою норій, конвеєрів і пневмотранспортних установок, завантажувати в різні за розмірами і формою сховища і транспортні засоби [1]. При переміщенні зернової маси використовується принцип самопливу. На цьому принципі побудовані всі схеми технологічних процесів на елеваторах, борошномельних і круп'яних заводах. Зернова маса, піднята норією на верхній поверх самопливом, спускається і по шляху переміщення проходить через ті чи інші машини. [4]. Переміщення зернової маси супроводжується її самосортуванням, тобто нерівномірним розподілом компонентів що в неї входять по окремих ділянках насипу. Це створює передумови до виникнення в зерновій масі небажаних явищ (самонагріву, злежування і т.п.).

Самосортування є наслідком неоднорідності по масі і щільності твердих частинок які до неї входять. Завантаження зернових мас в сховища або випуск з них самопливом, переміщення конвеєрами, перевезення у вагонах, автомобілях обов'язково супроводжується самосортуванням.

Як було зазначено вище, зернова маса являє собою двофазну систему зерно-повітря. Наявність свердловин (відстаней між окремими зернами) в зерновій масі впливає на багато фізичних і фізіологічних процесів, що протікають в ній. Повітря, що циркулює по свердловинах, сприяє передачі

тепла шляхом конвекції і переміщенню вологи через зернову масу у вигляді пари.

Дихання зерна призводить до втрати в масі сухих речовин зерна, збільшення кількості гігроскопічної вологи в зерні, підвищенню відносної вологості повітря міжзернових просторів (свердловин), утворення тепла в зерновій масі. Утворюється в зерновій масі тепло в зв'язку з її поганою теплопровідністю може затримуватися в ній. Тому тепло, що виділяється при диханні зерна, є однією з основних причин самозігрівання зернових мас. Вирішальне значення на інтенсивність дихання зернової маси надають вологість, температура і ступінь аерації. Чим вище вологість, тим вища інтенсивність дихання зерна. Численні дослідження показали, що вологість зерна 14,5 - 15,5% є критичною для зерна пшениці, жита, ячменю, вівса, гречки і насіння злакових трав.[6]

Сухе зерно вологістю до 14% стійке. Зерно середньої сухості, що знаходиться на межі критичної вологості, дихає приблизно в 2-4 рази інтенсивніше сухого, а сире зерно вологістю понад 17% дихає в 20-30 разів енергійніше сухого.

Зі збільшенням температури зернової маси інтенсивність дихання збільшується. І, навпаки, в умовах знижених температур інтенсивність дихання зерна різко падає. Навіть в зерні з підвищеною вологістю зернової маси не спостерігається різкої інтенсифікації дихання при температурах навколишнього повітря не перевищують + 10 ° С.

Доступ атмосферного повітря до зернової маси (ступінь аерації) також впливає на інтенсивність дихання зерна при зберіганні. В умовах тривалого зберігання зернових мас без переміщення і продування в міжзернових просторах накопичується діоксид вуглецю і знижується вміст кисню. Схильність до самозаймання є властивістю речовини, що виявляється в здатності загорятися при температурах середовища, що лежать між температурою його самонагрівання і самозаймання або нижче температури самонагрівання в результаті накопичення тепла в матеріалі, що виділяється при хімічних і мікробіологічних процесах. Тривалість самонагрівання матеріалу може бути дуже велика і залежить вона від різниці швидкостей виділення і розсіювання тепла, фізичних і хімічних властивостей матеріалу [2]. Самозігріванням (або самонагрівання) зернової маси називають явище підвищення її температури внаслідок протікання в ній фізіологічних процесів (дихання всіх живих компонентів) і поганої теплопровідності. При підвищенні температури до 50 ° С і більше різко знижується сипучість зернової маси, відбувається інтенсивне потемніння зерна, окремі зерна виявляються запліснівими або прогнилими, з'являється сильний запах розкладання. Процес самонагрівання завершується обвуглюванням зерна і повною втратою сипучості зернової маси, яка іноді перетворюється в моноліт.

Самонагрівання може привести до повної втрати продовольчої цінності продукту, а в окремих випадках - до виникнення вогнищ горіння.

Особливо схильні до самонагрівання і самозаймання трав'яна мука, соняшник, шроти, різні зернові суміші та мучки [3].

Горіння, що виникає в силосі, йде повільно. Локалізація вогнища самозаймання теплоізоляційним шаром продукту (зерно має низьку теплопровідність) сприяє збереженню теплоти, що виділяється. В таких умовах утворюється стійкий процес повільного тління.

Норми і правила в галузі промислової безпеки містять вимоги щодо попередження самозігрівання і ліквідації наслідків самозаймання рослинної сировини [5]. Так, все ємності для зберігання зернової маси (силоси) в обов'язковому порядку підлягають обладнанню автоматично діючими пристроями з контролю температури сировини із забезпеченням аерації (вентилювання) продукту, що зберігається.

При здійсненні технологічних процесів приймання, очищення, сушіння, відпустки зерно переміщується транспортними механізмами або рухається по самопливних трубах. Тертя зерна об стінки продуктопроводів, бункерів, взаємне тертя зерен призводить до стирання оболонок зерна і утворення органічного пилу. На борошномельних заводах при підготовці зерна до помелу в об'єднаних машинах, тріерах, камневіддільних машинах відбувається стирання поверхонь зерна і інтенсивне утворення дрібнодисперсного пилу. Весь процес вироблення борошна побудований на поетапному дробленні зерна і крупок в вальцьових верстатах, пропелерних машинах, деташерах, при цьому утворюється значна кількість дрібнодисперсних органічних продуктів.

До пилі прийнято відносити дрібнодисперсні тверді речовини і матеріали з розміром частинок менше 850 мкм. В результаті розподілу в повітрі пилових частинок утворюється пилоповітряна суміш, що називається аерозолем. При осіданні зважених в повітрі частинок пилу на поверхні обладнання утворюється шар пилу - аерогель.

Пилоповітряні суміші характеризуються концентрацією пилу в суміші, властивостями цього пилу, усередненими газотермодинамічними параметрами суміші і показниками пожежо і вибухонебезпеки. При виникненні ряду умов, які визначаються концентрацією пилу в повітрі і наявністю джерела займання достатньої потужності на підприємствах зберігання та переробки рослинної сировини можливі хлопки, і навіть вибухи.

Вибух пилу - це швидке згоряння аерогеля, в результаті якого виникає підвищений тиск, обумовлений миттєвим виділенням тепла і газоподібних продуктів, тому можна вважати, що в дрібнодисперсному стані здатний вибухати будь-який горючий матеріал, що знаходиться в вигляді аерозолю.

Зниження ризиків виникнення подібних аварійних ситуацій досягається шляхом зменшення концентрації пилу і усунення можливих джерел ініціювання вибуху пилоповітряної суміші. З цією метою технічні пристрої, що використовуються на вибухопожежонебезпечних виробничих об'єктах, оснащують запобіжними пристроями і датчиками. Застосовуються вибухорозрядні пристрої, що знижують тиск всередині обладнання при виникненні аварійних ситуацій. Технологічні лінії поділяють на окремі

ділянки, застосовуючи пристрої локалізації (швидкодіючі засувки, аерозоль-газові затвори і т.п.). Для усунення небезпеки статичної електрики виробниче обладнання заземлюють, зануляють. Електричні кола оснащують пристроями захисного відключення і автоматичними блокуваннями. Щоб знизити рівень пиловиділення технологічне і транспортне устаткування аспірують.

Таким чином, стає очевидно, що найбільш небезпечними властивостями зерна і продуктів його переробки на спеціалізованих підприємствах агропромислового комплексу є їх здатність до дихання при зберіганні, що викликає самонагрівання, тління і займання продукту, а також поява органічної пилу при транспортуванні і переробці зернового продукту, здатної в суміші з повітрям утворювати вибухонебезпечні пилоповітряні суміші.

ЛІТЕРАТУРА

1. Трисвятский, Л.А. Хранение зерна. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Таубкин С.И., Таубкин И.С. Пожаро- и взрывоопасность пылевидных материалов и технологических процессов их переработки. – М.: Химия, 1976. – 264 с.
3. Семенов Л.И., Теслер Л.А. Взрывобезопасность элеваторов, мукомольных и комбикормовых заводов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 367 с.
4. Наказ Міністерства аграрної Політики України « 31 » грудня 2009 № 970 «Правила організації та ведення технологічного процесу на борошномельних заводах».
5. ОСТ 8.12.01 - 84 «Вимоги безпеки до виробничих процесів на елеваторах та хлібоприймальних підприємствах».
6. «Інструкція по зберіганню продовольчо-кормового зерна, олійного насіння, борошна і крупи № 9-2» -17с.

ВИЯВЛЕННЯ АВАРІЙНОГО РЕЖИМУ РОБОТИ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ ПРИ ПЕРЕРІЗАНІ БАГАТОЖИЛЬНИХ ПРОВОДІВ.

*Радченко В. А., Лісна А. В., Савченко Н. В.,
НК – Землянський О. М., к. т. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Під час пожежогасіння, при неможливості відключення об'єкту від електричної мережі за допомогою апаратів комутації, або з метою зменшення часу відключення доводиться здійснювати аварійне знеструмлення шляхом перерізання проводів. В роботі [1] наведено, що в житловому секторі існує проблема знеструмлення будівель, ввід яких виконаний самонесучим ізольованим проводом марки СІП чи кабелем, та обґрунтовано необхідність розробки інструментального засобу, який дозволить в аварійному режимі безпечно знеструмити об'єкт.

Для електричних мереж характерні різного роду аварійні ситуації, зокрема перевантаження, короткі замикання різних видів, обриви електричних проводів, поява великих перехідних опорів у місцях комутації. Існує ряд способів виявлення аварійного режиму роботи електрообладнання. Зокрема, для виявлення короткого замикання та знеструмлення мережі використовують автоматичні вимикачі, запобіжники та різного роду мікропроцесорні апарати. Час спрацювання зазначених апаратів залежить від сили струму, що виникає під час короткого замикання. А точніше від різниці між номінальним значенням сили струму апарату та струмом короткого замикання, чим різниця струму більша тим раніше відбудеться спрацювання. Мінімальний час спрацювання мікропроцесорних апаратів захисту може становити 50 мс.

Оскільки основна задача автоматичних вимикачів, запобіжників, мікропроцесорних апаратів - захист електричної мережі, то до часу виявлення аварійного режиму додається час протягом якого відбувається розмикання електричного кола. Використання таких апаратів захисту не дозволить визначити наявність короткого замикання з незначним підвищенням сили струму в 1,5-4 рази вище номінального значення і тривалістю менше 50 мс.

Існують інші способи виявлення аварійних режимів роботи електрообладнання використовуючи значення сили струму, що виникає в різних проводах електричного кола. Зокрема в роботі [3] для виявлення та ідентифікації аварійного режиму запропоновано використовувати MLP або RBF нейрону мережу. Спосіб дозволяє визначити пошкоджену ділянку та тип аварій на основі даних діючого значення сили струму кожної фази трифазної системи. Проте даний спосіб має ряд недоліків, зокрема обмежену кількість видів аварійних режимів, що виявляються, та характерну для електронних вимірювальних приладів інертність.

Для виявлення аварійних режимів пропонується використовувати миттєві значення сили струму та напруги отримані за допомогою двоканального осцилографа. Один канал осцилографа приєднано до мережі в якості вольтметра, паралельно до споживача електричної мережі. Другий канал приєднано до спеціального шунтуючого резистора встановленого послідовно в коло.

Для кожного виду аварійного режиму роботи електромережі характерний свій перехідний процес. В такому випадку за зміною осцилограми напруги та сили струму можливе виявлення аварійного режиму роботи електроустановки. Крім того аналізуючи осцилограми напруги та сили струму електромережі можна виявити перехідні процеси, характерні для аварійного режиму роботи електромережі, що тривали декілька мс.

Отже, для захисту експериментальної установки та дослідника в коло експериментальної установки варто встановити запобіжник або автоматичний вимикач. А для виявлення аварійного режиму роботи електромережі використовувати дані отримані за допомогою осцилографа.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мирошник О.М., Землянський О.М. Аспекти знеструмлення приватних домоволодінь Збірник наукових праць «Пожежна безпека: теорія і практика» – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля, 2014 р., – №17 – С.73-77
2. Наказ МНС України від 07.05.2007 №312 „Про затвердження Правил безпеки праці в органах і підрозділах МНС України”.
3. Kamran Hosseini Short Circuit Fault Classification and Location in Transmission Lines Using A Combination of Wavelet Transform and Support Vector Machines / Kamran Hosseini //International Journal on Electrical Engineering and Informatics - Volume 7, Number 2, June 2015 Режим доступу: <http://www.ijeei.org/docs-1989203596559ce1a35ffd5.pdf>

ОЦІНКА ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ГОРЮЧИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

*Рогачук Д. М.,
НК – Трегубов Д. Г., к. т. н., доцент,
Національний університет цивільного захисту України*

Пожежна небезпека горючих будівельних матеріалів визначається як їх поведінкою при нагріві на пожежі, так і стабільністю теплового балансу при зберіганні. Відповідно проводиться оцінка горючості та схильності матеріалів до самозаймання. Використання все більшої номенклатури різноманітних будівельних матеріалів викликає необхідність вдосконалення існуючих та розробки нових методик контролю означених показників. І з самозайманням також зіштовхуються в різних галузях народного господарства – це, в першу чергу, вуглепереробна промисловість, сільське господарство. Прийmemo, що схильність до теплового самозаймання визначає і горючість даного матеріалу.

Багато видів вугілля самонагріваються при зберіганні й мають високу пожежовибухонебезпеку, що ускладнює його видобуток, переробку, транспортування, використання [1]. До 7 % видобутку бурого вугілля втрачається в результаті самозаймання, а атмосферу забруднюють продукти розкладання та неповного згоряння [2].

Виникнення й розвиток горіння при самозайманні відбувається в результаті екзотермічних процесів у скупченні твердого пористого матеріалу. За наявності умов для накопичення тепла відбувається самонагрівання матеріалу, що приводить до інтенсифікації його низькотемпературного окиснення аж до виникнення горіння. Прогнозування можливості самозаймання являє собою важливе завдання.

Основним процесом при самонагріванні є взаємодія кисню з матеріалом речовини. У ряді методик визначають ступінь поглинання й перетворення кисню. Однак однакова кількість кисню, що прореагував, не означає рівноцінності теплових ефектів. Калориметрія вимірює різницю температур або компенсовану кількість енергії між досліджуваною та еталонною пробами за зовнішнього нагріву, при цьому неможливо швидко

Секція 1. Пожежна та техногенна безпека

компенсувати екзо- та ендотермічні ефекти, вимірювання температури є інерційним; дослідження подрібненого і стиснутого матеріалу змінює його властивості. За сучасною методикою досліди проводять в чарунках різного об'єму за різних температур до самозаймання, але не більше певного часу. Після тривалої серії послідовних дослідів визначають константи залежності температури середовища та часу індукції до самозаймання від питомої поверхні зберігання речовини.

Нами проведена оцінка горючості та схильності зернистих матеріалів до самозаймання за кількістю компенсованого електроживлення тепловиділенням проби відносно еталонного графіку за електроконтактного нагріву струмопровідної еталонної частини проби, яка виконує функцію рухомого електрода [1]. При цьому фіксуються температури, за яких реєструється поява та інтенсифікація тепловиділення.

Таблиця 1. Результати випробувань вуглецевих матеріалів

Матеріал	Питома витрата енергії на випробування матеріалу, кДж·кг ⁻¹	Температура початку тепловиділення, К	Температура займання матеріалу, К	Необхідний розігрів матеріалу від початку тепловиділення до займання, К
Деревина	15840	533	653	120
Вугілля	4540	573	613	40
Напівкокс	15480	603	713	110
Антрацит	11300	793	853	63
Кокс мет.	25560	873	1093	220

Чим більше тепла виділяє проба у досліді, тим більші його горючість та схильність до теплового самозаймання. Чим менша температура початку тепловиділення, тим більша горючість матеріалу. Чим менша температура займання матеріалу, тим більше його схильність до самозаймання. Чим менший розігрів необхідний від початку тепловиділення матеріалом до моменту займання, тим більша схильність матеріалу до самозаймання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пат. 98931 Україна, МПК7 G01N 25/20. Спосіб оцінки схильності зернистих матеріалів до самонагрівання / Д.Г. Трегубов, О.В. Тарахно, К.В. Жернокльов та ін.; заяв. й патентовл. НУЦЗУ. - у 2014 13114; заявл. 08.12.2014; опубл. 12.05.2015. - Б. 9.

БЕЗПЕКА ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖЕЖАХ У ВИСОТНИХ БУДИНКАХ

Романенков В. В.,

НК – Кравцов М. М., к. т. н., доцент,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

1 239 людей загинули через пожежі в 2016 році. З початку року в Україні виникло 65 797 пожеж, з яких 22 736 - в житловому секторі. Як повідомляє [1] з посиланням на Державну службу з надзвичайних ситуацій (ГСЧС), вже загинули 1 239 осіб і постраждали 976. Зазвичай причиною пожеж в житловому секторі є нехтування елементарними правилами пожежної та власної безпеки.

Цивільні будівлі висотою від 10 до 25 поверхів відносять до будівель підвищеної поверховості. Вони мають конструкції з негорючих матеріалів з великими межами вогнестійкості. За своїм планувальним вирішення житлові і громадські будівлі можуть бути одно- і багатосекційними. Конструктивне і об'ємно-планувальне рішення цих будівель і сходово-ліфтових вузлів в них забезпечує незадимлюваність шляхів евакуації людей при пожежах, пропускну здатність сходових клітин і коридорів для евакуації людей і роботи з гасіння пожеж [2].

Катастрофічні пожежі змусили людей звернути увагу на розробку заходів щодо запобігання пожежам та захисту від них. Основоположним документом комплексу «Пожежна безпека» в даний час є СНиП 21-01-97 *. Цей документ встановлює загальні для всіх споруд протипожежні вимоги, орієнтовані на запобігання поширенню пожежі, безпеку людей і гасіння пожежі [3].

Для забезпечення ефективної протипожежного захисту висотних будівель в даний час розроблений і успішно застосовується багаторівневий комплекс заходів цих об'єктів, заснований на концепції пріоритетності забезпечення безпеки людей. Евакуація являє собою процес організованого самостійного руху людей назовні з приміщень, в яких є можливість впливу на них небезпечних факторів пожежі. Відповідно до СНиП 21-01-97 евакуацією також слід вважати не самостійне переміщення людей, здійснюване обслуговуючим персоналом.

Безпека евакуації людей з будівель при НС досягається шляхом забезпечення її своєчасності і безперешкодності за допомогою комплексу спеціальних заходів: об'ємно-планувальних, ергономічних, конструктивних, інженерно-технічних і організаційних.

Процес руху людей в будівлі можна поділити на два типи: нормальне і вимушене. До характерних особливостей вимушеного руху відноситься одночасність руху в бік виходів. Щільність людського потоку при цьому може значно перевищувати щільність потоку при нормальному русі. В окремих випадках щільність людського потоку може при вимушеному русі досягати граничних значень, при яких можливі важкі каліцтва і навіть смертельний результат. Особливо небезпечним випадком вимушеного руху людей є рух людей при виникненні паніки [4].

Паніка, під час евакуації людей з палаючого приміщення (будівлі) - це дуже суттєвий фактор і її необхідно своєчасно і вміло запобігати. Цими питаннями займаються співробітники МНС, а так же психологи та інші фахівці, яким неодноразово доводилося евакуювати людей в екстремальних ситуаціях [5].

Пожежна безпека висотних житлових будинків і приватних домоволодінь залежить і від нас з Вами. Подивіться навколо себе уважно, що знаходиться в квартирі (кімнаті): погашена чи своєчасно запалена сигарета; вимкнені електричні прилади, залишені без перегляду; граються діти сірниками або іншим відкритим вогнем; виключена газова піч на кухні... Це далеко не повний перелік нашої забудькуватості, недбалості й безтурботності, які на жаль призводять до пожеж!

ЛІТЕРАТУРА

1. http://censor.net.ua/news/412825/1_239_chelovek_pogibli_izza_rojarov_v_2016_godu.
2. : <http://5fan.ru/wievjob.php?id=12916>.
3. Строительные нормы и правила СНиП 21-01-97*. "Пожарная безопасность зданий и сооружений". N 18-7. 19.07. 2002.
4. Постник, М.И. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях : Учебник. — Минск : Выс. шк. 2013. — 398 с.
5. ДБН В.1.2 – 7 – 2008. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. - К.: Мінрегіонбуд України. 2008. – 53с.

МЕТОДИКА СТВОРЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ПЕРЕШКОД НА ТОРФ'ЯНИКАХ

*Рожко В. О., Курінна О. В.,
НК – Мигаленко К. І., к. т. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Головною проблемою торф'яних пожеж є те, що загасити тліючі торф'яники за короткий час майже неможливо. Більше того, у деяких місцях шар торфу сягає 3-6 метрів, тому, навіть коли вже здається, що пожежа згасла, через деякий час тліти починає знов. Як відомо, ґрунтові торф'яні пожежі провокують розвиток низової лісової пожежі. Це означає, що вогонь заглиблюється у шар торфу біля стовбурів дерев, корені дерев падають і утворюють завали.

Такі важливі об'єкти, як населені пункти, поля із зерновими культурами, будь-які будівлі чи інші об'єкти, ми рекомендуємо захистити шляхом проведення наступного профілактичного заходу - нарізати щілинорізами щілини (шириною до 10 см), які відсікають об'єкт від торфовища до мінеральної основи і заповнити мінеральним ґрунтом або водяно-глинистою 10% суспензією, що попередить поширення підземної

пожежі. Слід прийняти до уваги, що підземні пожежі дуже важко ліквідувати. Є випадки коли горіння на торфових масивах продовжується на протязі декількох місяців. Лісові і торфові пожежі завдають великих збитків державі, а при незадовільній організації боротьби з ними може постраждати і населення, яке проживає в зоні їх поширення, тому під час гасіння пожеж на виробничих ділянках торфопідприємств особливу увагу приділяють захисту селищ, складів торфу, польових гаражів, складів паливно-мастильних матеріалів, мостів через канали, лісових масивів. Під час пожежі знищується тваринний та рослинний світ, цілі населені пункти, створюються прогари торфу на глибині до 1,5-2,5 м, задимлюється навколишнє середовище.

При проектуванні протипожежних перешкод для торфових пластів важливим параметром є їх товщина. Тому для її автоматизованого підбирання з огляду на час, який треба забезпечити для захисту певної ділянки торфового пласту, нами пропонується використовувати регресійний аналіз. Отримана формула може бути використана для вирішення вищевказаної задачі.

Таблиця 1. Параметри регресійних залежностей товщини перешкоди від часу, який необхідно забезпечити, для захисту торфового пласту

Коефіцієнти регресії $b = a_0 + a_1\tau + a_2\tau^2 + a_3\tau^3$	a_0	a_1	a_2	a_3 , $\times 10^{-3}$	Похибка, %
Перешкода з річкового піску	-141.526	31.406	-0.681	5.319	0,5
Перешкода з бентонітової глини	-106.429	14.653	-0.149	0,692	0,4

Отримані регресійні залежності мають певні межі застосування. Дані залежності добре працюють в інтервалах необхідного часу захисту ділянки торфового пласту для перешкоди з річкового піску від 3 год до 60 год, а для перешкоди з бентонітової глини від 5 год до 70 год. Для значень часу, що є меншим за найменше крайнє значення відповідних інтервалів, неможливо технічно здійснити утворення таких перешкод, оскільки не існує подібного серійного інструменту. Стосовно більших значень за крайнє найбільше значення відповідних інтервалів, то реалізація таких перешкод є необґрунтованою, оскільки за цей час гарантовано прибувають рятувальні підрозділи і локалізують пожежу.

Із застосуванням математичного моделювання процесів розвитку пожеж було виявлено параболічну залежність товщини протипожежної перешкоди b , мм, від часу τ , год, що необхідно забезпечити для захисту об'єкту, яка може бути описана поліноміальними регресійними функціями $b = -141,526 + 31,406\tau - 0,681\tau^2 + 5,319\tau^3$ – у разі застосування річкового піску та $b = -106,429 + 14,653\tau - 0,149\tau^2 + 0,692\tau^3$ – у разі застосування 10% суспензії бентонітової глини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мигаленко К.І., Ленартович Є.С., Семерак М.М., Мигаленко О.І. Поширення підземної пожежі на торф'яниках р. Тясмин // Пожежна безпека: Збірник наукових праць. – Львів: 2010. – №17. – С.138-142.

2. Суков Я.В. Исследование параметров зажигания и горения торфа с помощью физического и математического моделирования.- автореф. дис-и на соиск. науч. степени канд. техн. наук: спец 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника по физико-математическим наукам. / Я.В. Суков – Томск, РФ, 2010. – 23 с.

3. Драйзелл Д. Введение в динамику пожаров / Драйзелл Д.; переведено с английского К.Г. Бромштейна; под редакцией Ю.А. Кошмарова. – М.: Стройиздат, 1990. – 424 с.

ПРОБЛЕМЫ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ КУЛЬТОВЫХ ЗДАНИЙ

Руденко А. В., Литвин Ю. А., Жуган Е. Г.,

НР – Цвиркун С. В., к. т. н., доцент,

*Черкасский институт пожарной безопасности имени Героев Чернобыля
НУГЗ Украины*

В дни религиозных праздников (Пасха, Крещение и др.) посещение культовых сооружений носит массовый характер. Чрезмерное количество людей в помещениях таит в себе потенциальную угрозу, однако нормативные документы не в полной мере учитывают специфику основного функционального контингента. Именно поэтому профессиональный интерес к вопросам пожарной безопасности на объектах культового назначения в последние годы существенно возрос.

Нерешёнными являются вопросы нормативной вместимости православных храмов, эвакуация с мест, которые имеют архитектурные особенности (смотровые площадки). Еще одним из факторов, усложняющим обеспечение пожарной безопасности, влияние демографического состава контингента на процесс эвакуации.

Анализ возрастной категории прихожан разделился таким образом, что из всех 100% прихожан:

- свыше 10% дети и подростки;
- свыше 25% - люди старше 60 лет;
- двукратное преобладание женщин над мужчинами.

К тому же большое количество пожилых людей не способны самостоятельно передвигаться.

Исходя из вышеизложенного было принято определить необходимое время эвакуации и расчетное время эвакуации с культового сооружения.

Следует указать, что планировочные решения рассматриваемого здания характерны для всех православных культовых сооружений, поскольку проектирование приходских храмов строго канонично и структура – алтарь, средняя часть и притвор – всегда неизменна.

Опасные факторы пожара (рассчитанные с помощью программы Pyrosim) не достигают критических значений на высоте рабочей зоны 1,7 м за время эвакуации из-за развитого по вертикале внутреннего пространства. Полученный результат указывает на то, что традиционный

критерій безпеки людей при пожезі не має вирішального впливу на безпечну евакуацію.

Однак моделювання пожегопечної ситуації показало, що діяння небезпечних факторів пожеги в найбільшій ступені проявляється в алтарній частині храму.

Таким чином, сучасна нормативна база фактично ігнорує особливості процесу евакуації людей із будівель культового призначення, обумовлені, з однієї сторони, об'ємно-планувальними рішеннями будівлі, а з іншої – складом основної функціональної контингенту. Небезпечні фактори пожеги не надають суттєвого впливу на процес евакуації, що висуває необхідність нормування шляхів евакуації на основі критерію "безперешкоди" на першій плані. Велике час існування збирання може бути небезпечно для дітей і літніх людей, тому питання нормування адекватної ширини евакуаційних виходів залишається відкритим.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наказ № 339 від 18.05.2009р. «Про затвердження Правил пожежної безпеки для культових споруд».

2. Холщевников В.В. Людские потоки в зданиях, сооружениях и на территории их комплексов: дисс. докт. техн. наук. М., 1983. 486 с.

ОСОБЛИВОСТІ ВОГНЕЗАХИСТУ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ МАШИННИХ ЗАЛІВ АЕС

Рудешко І. В., Порохня Д. А., Іщенко В. В.,

НК – Тищенко О. М., к. т. н., професор,

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Актуальність визначена правильним вибором засобів вогнезахисту металоконструкцій машинних залів АЕС, тому що руйнування саме турбін сприяє виникненню пожежі найвищої категорії вибухо-пожежної та пожежної небезпеки

Одним із найбільш небезпечних вузлів АЕС є машинні зали, де в мастильних системах турбоагрегатів використовуються горючі мастила, а в системі охолодження турбогенераторів — горючий і вибухонебезпечний водень.

У загальному випадку руйнування турбіни призводить до витоків величезної кількості мастила, супроводжується викидом водню і виникненням пожежі, яку за класифікаційними параметрами можна віднести до найвищої категорії вибухо-пожежної та пожежної небезпеки. В умовах такої пожежі досягнення критичної температури незахищеними

Секція 1. Пожежна та техногенна безпека

металоконструкціями (500°C), і як наслідок їх обвалення, може відбутися протягом однієї хвилини.

Складністю прогнозу поведінки різних типів вогнезахисних покриттів в умовах, наближених до розвитку аварійної ситуації в машинному залі АЕС, є принципова неможливість проведення натурних великомасштабних експериментів при тепловому ударі полум'я водню. Але можливий комплексний підхід до моделювання умов водневої пожежі, заснований на поєднанні даних стандартних випробувань та вивченні ряду фізико-хімічних параметрів вогнезахисного покриття в умовах полум'я, температура якого перевищує 2000°C.

З цією метою, було проведено ряд випробувань з визначення межі вогнестійкості сучасних покриттів за умови впливу на них полум'я ацетилен-кисневого пальника.

В якості об'єктів досліджень були обрані чотири типи покриттів, а також їх комбінація (табл. 1).

Таблиця 1 - Межа вогнестійкості покриттів випробуваних у полум'ї ацетилен-кисневого пальника.

№ п/п	Покриття	Товщина покриття, мм	Межа вогнестійкості, с (500°C)
1.	Покриття вогнезахисне «Ендотерм 170205», поліфосфатне інтумісцентне, ТУ У 24.3 – 13481691-009-2004	2,0	40
2.	Покриття вогнезахисне, що случується «Ендотерм ХТ-150» на основі терморозширюючого графіту, ТУ У 13481691.01-97	2,06	122
3.	Рулонне покриття «Ендотерм ХТ-150» для воздуховодів, ТУ У 13481691.01-97	3,05	217
4.	Вогнезахисна штукатурка «Ендотерм 210104» ТУ У 24.3134811691007-2003, нанесена безпосередньо на пластину	20,52	250
5.	Плита вогнезахисна «Ендотерм 210104» ТУ У 24.313481691007-2003, закріплена перед пластиною.	20,0	732
6.	Плита вогнезахисна «Ендотерм 210104» - зовнішній шар, покриття вогнезахисне «Ендотерм ХТ-150» - внутрішній шар.	20,0 2,0	873
7.	Металева пластина без покриття	-	19

Мета експерименту полягала у визначенні межі вогнестійкості металевих зразків з видами захисту згідно табл.1 при впливі полум'я ацетилен-кисневого пальника, а також визначенні часу від початку теплового впливу до настання граничного стану зразків. За граничний стан приймається досягнення критичної температури стали випробуваних зразків, що дорівнює 500°C.

На рис. 1 представлені результати випробувань у вигляді графіка залежності температури зразків від часу впливу полум'я [3]. Результати певних меж вогнестійкості наведено у табл. 1.

Аналіз даних рис. 1 дозволяє зробити попередні висновки про доцільність використання вогнезахисних покриттів різних типів для вогнезахисної обробки металевих конструкцій машинних залів АЕС.

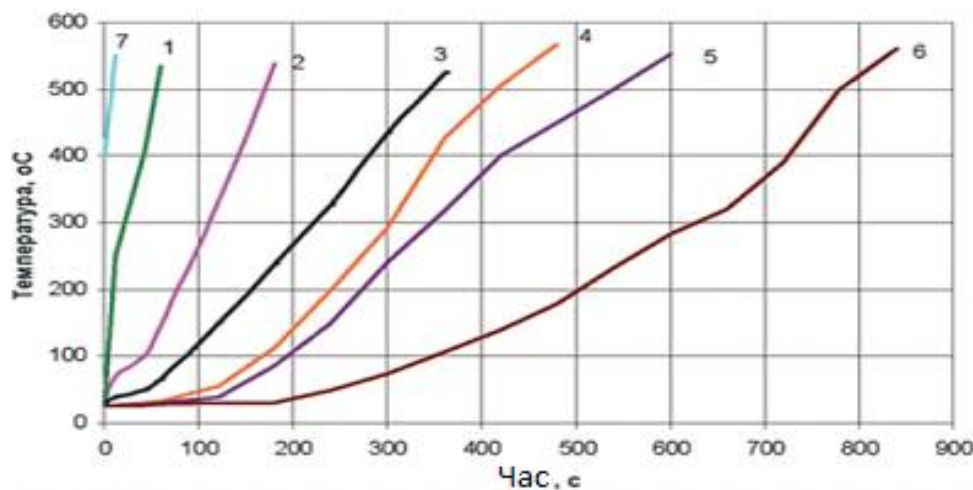


Рис.1 - Залежність температури металевих пластин від часу дії полум'я ацетилен-кисневого пальника (номер кривих відповідає номеру покриття за таблицею 1)

Підвищення межі вогнестійкості захищеної таким чином металеві пластина може здійснюватися в двох граничних режимах аварійної ситуації. При сценарії «вибух — пожежа» вогнезахисні плити при руйнуванні знижують динамічне і теплове навантаження на покриття «Ендотерм ХТ-150», зберігає свою вогнезахисну ефективність протягом 2 хв. У разі розвитку в машинному залі водневої пожежі вогнезахисні плити повністю прогорають протягом 12 хв., а за цей час в просторі повітряного прошарку під впливом високих температур формується щільний теплоізоляційний шар покриття «Ендотерм ХТ-150», який додає ще 2 хв. до досягнення критичної температури пластина (500°C) [3].

Отримані в даному дослідженні результати слід сприймати як інформацію про поведінку вогнезахисних складів різних типів при впливі на них полум'я ацетилен-кисневого пальника, який створює температурний режим, схожий з температурним режимом горіння водню і воднево-масляної суміші. Отримані результати можна використовувати при пошуку оптимальних рішень ефективного вогнезахисту несучих металоконструкцій машинних залів АЕС.

ЛІТЕРАТУРА

1. Солдатов Г.Е., Голоднова О.С. О путях снижения риска пожаров в машинных залах АЭС // Атомкон. — 2009. — № 2 (3). — С. 42—46.

2. Пахомов С.А., Дубасов Ю.В. Оценка величины мгновенного энерговыделения при аварии реактора на ЧАЭС // Труды Радиевого института им. В.Г. Хлопина. — 2009. — Т. XIV. — С. 79—86.

3. Вахитова Л.Н. Некоторые аспекты огнезащиты металлоконструкций машзалов АЭС // Вахитова Л.С., Чеповский В.О. / F+S: технологии безопасности и противопожарной защиты. – № 1(43) 2013 – С.61-66.

4. Микеев А.К. Противопожарная защита АЭС. — М.: Энергоатомиздат, 1990.

5. <http://www.endoterm.com.ua/>

6. <http://sucurity-info.com.ua/>

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В РЕШЕНИИ ВОПРОСА СНИЖЕНИЯ ГОРЮЧЕСТИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Семенюк К. А.,

НР – Гарбуз А. О., к. т. н., доцент,

*Харьковский национальный университет городского хозяйства
имени О. М. Бекетова*

К основной тенденции в области создания материалов со сниженной горючестью относится разработка материалов на основе полимеров и систем антиперенов с проявлением минимальной коррозионной активности на стадии переработки, образованию при горении дыма и летучих токсичных продуктов. Заметна также тенденция к исключению галогенов из материалов со сниженной горючестью на основе, полиуретана, фенолоформальдегидных и эпоксидных полимеров. Однако кроме отмеченных выше факторов на эксплуатационные свойства изделий из композитов существенное влияние оказывают остаточные напряжения, что неминуемо возникают в изделиях в процессе формования и последующих технологических операций [1].

Процесс формования изделий из композиционных материалов производится при повышенной температуре и давлении. Поскольку все композиты в большинстве содержат наполнители с низкой теплопроводностью, нагревание и охлаждение композиционного материала в технологической оснастке сопровождается по толщине изделия проявлением больших температурных градиентов [2]. Температурные градиенты еще в большей степени растут, если сшивка связующего сопровождается экзотермическим эффектом. Появление необратимых деформаций в твердом композите способствует также поверхности технологической оснастки, линейные размеры которой не изменяются. Таким образом, температурный градиент, который неминуемо возникает в материале при формовке приводит к появлению в них усадочных и термических остаточных напряжений.

Приведенные доводы свидетельствуют о том, что внутренние (остаточные) напряжения налагают существенное ограничение на применение композита с необходимой реализацией комплекса эксплуатационных свойств. Особенно специфически «степень напряженности» армированного полимерного пластика отражается на его горючести. Аналогично упругим характеристикам уровень горючести. Наиболее критическое действие пламя оказывает с торца образца при горении материала снизу-вверх. Причем при горении композита наблюдается его интенсивное расслаивание.

Проведенные нами предварительные исследования свидетельствуют о том, что решающим фактором в нарушении монолитности с последующим выгоранием полимерного связующего для одноступенчатых стеклопластиков является уровень внутренних напряжений в композите. Невзирая на высокое флегматизирующее действие неорганического наполнителя (содержание наполнителя в композите доходит до 70 мас.ч. при автоклавной формовке) кислородный индекс может упасть на несколько единиц в сравнении с его показателем для индивидуального блочного образца.

В связи с этим основной целью исследований была разработка полимерного связующего для модельной композитной оснастки и отработки технологии получения композитного материала пониженной горючести.

Для достижения поставленной цели были решены следующие технические задачи: проведен выбор полиэпоксидного связующего с температурой стеклования (размягчения), которая превышает $T_{ст}$ формуемого материала, не менее, чем на 20 °С; по данным динамических механических (акустических) испытаний проведено сопоставление структурно-механических характеристик и горючести формуемого композиционного материала с релаксационными характеристиками полимерной оснастки.

Установлено, что из рассмотренных олигомерных составов по комплексу физико-механических показателей, наиболее приемлемой является система на основе эпоксидианового олигомера ЭД-20 и отвердителя 4,4'-диаминодифенилсульфона. Отформованный на ней композит имеет минимальную потерю массы при горении, которая согласуется с максимальным уровнем снижения динамического модуля сдвига в стеклообразном состоянии материала оснастки. В соответствии с этим, в ходе охлаждения на композиционной полимерной оснастке создаются более благоприятные условия для релаксации (снятия) термических напряжений в формуемом композите.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пластики конструкционного назначения (реактопласты) / Под.ред Е.Б. Тростянской. – М.: Химия, 1974. - 304 с.
2. Коршак В.В. Химическое строение и температурные характеристики полимеров / В.В. Коршак. – М.: Наука, 1970. - 419 с.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОЛОН

*Словінський С. В.,
НК – Словінський В. К., к. т. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Залізобетонні колони відносяться до стиснутих елементів залізобетонних конструкцій які сприймають найбільші навантаження і є найбільш відповідальними елементами будівель та споруд, саме тому порушення загальної стійкості будівлі в умовах пожежі завжди відбувається як результат відмови цих елементів. При обваленні несучих конструкцій внаслідок руйнації залізобетонних колон, збиток досягає максимальних значень, це пов'язано із можливими жертвами серед населення, пошкодженням вартісного обладнання, знищенням огорожувальних та несучих конструкцій будівель та споруд. З іншого боку надійність залізобетонних колон при їх аварійній роботі в умовах пожежі дозволяє здійснити безпечну евакуацію та роботу аварійно-рятувальних підрозділів, тому до залізобетонних колон висуваються особливі вимоги щодо їх вогнестійкості.

Згідно ДСТУ Б В.1.1-14-2007 Захист від пожежі. Колони. Метод випробування на вогнестійкість основним показником вогнестійкості залізобетонної колони є її межа вогнестійкості, що визначається часом (в хвиликах) від початку пожежі до настання втрати несучої здатності (R), оскільки колони не виконують огорожувальних функцій у будівлях. Граничний стан втрати несучої здатності залізобетонної колони пов'язується із втратою стійкості або повної руйнації. Ознакою цього стану є випучування та заголення робочої арматури колони.

Вимоги до вогнестійкості елементів будівельних конструкцій у тому числі і для залізобетонних колон визначаються згідно з умовними класами будівель та споруд які називаються ступенями вогнестійкості. У свою чергу ступені вогнестійкості визначаються мірою відповідальності та типом використаних будівельних конструкцій.

Розрізняють фактичну і вимагаєму ступені вогнестійкості елементів конструкцій будівлі. Необхідний ступінь вогнестійкості будівлі B_n – це мінімальний ступінь вогнестійкості будівлі для відповідності нею вимогам пожежної безпеки. Необхідний ступінь вогнестійкості будівель визначається галузевими або спеціалізованими нормативними документами.

В Україні мінімальні межі вогнестійкості встановлюються з урахуванням призначення будівель, поверховості, місткості, категорії виробництва щодо вибухопожежної небезпеки, наявності автоматичних установок пожежогасіння і інших чинників.

Перевірка відповідності елементів будівельних конструкцій вимогам щодо вогнестійкості здійснюється порівнянням значення фактичної межі вогнестійкості із значенням вимагаємої мінімальної межі вогнестійкості.

При такому підході мінімальні межі вогнестійкості встановлюються набагато простіше, ніж фактичні межі вогнестійкості. Фактичні межі вогнестійкості визначаються складніше, – експериментальним шляхом, у результаті розрахунку, або методами, що поєднують у тій чи іншій мірі експеримент і розрахунок. Згідно з основними нормативними документами, що діють в Україні, перевага при визначенні фактичних меж вогнестійкості залізобетонних колон віддається вогневим випробуванням.

Випробування залізобетонних колон на вогнестійкість відбувається у відповідності до стандартів [1 – 3]. Згідно із цими стандартами колона повинна бути піддана вогневій дії в умовах навантаження колони силовими факторами, що повністю відповідають діючому навантаженню у колоні згідно із розрахунковою схемою конструкції будівлі. Такі чинники створюються відповідними вузлами випробувальних установок, які поєднують вогневу піч із опорно-навантажувальним пристроєм.

ЛІТЕРАТУРА

1. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва. ДБН В.1.1-7-2002 [Чинний від 2003-05-01.]. – К.: Видавництво “Лібра”, 2003. – 87 с – (Національний стандарт України).
2. Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги. Пожежна безпека. (ISO 834: 1975) ДСТУ Б В.1.1-4-98. [Чинний від 1998-10-28.] – К.: Укрархбудінформ, 2005. – 20 с – (Національний стандарт України).
3. Захист від пожежі. Колони. Метод випробування на вогнестійкість. ДСТУ Б В.1.1-14-2007. [Чинний від 2007-06-15.] – К.: Укрархбудінформ, 2005. – 12 с – (Національний стандарт України).

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІБРОПОГЛИНАЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОГНЕЗАХИСНИХ ВІБРОСТІЙКИХ РЕЧОВИН

Тараненко І. С.,

НК – Березовський А. І., к. т. н., доцент,

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля

НУЦЗ України

З кожним днем росте кількість матеріалів, які використовують у будівництві будівель і споруд різного призначення. Метал був і залишається одним з найбільш поширених будівельних матеріалів, але він має такий істотний недолік, як порівняно мала межа вогнестійкості. Відповідно металеві конструкції необхідно захищати від впливу високих температур. У наших попередніх публікаціях ми аргументували необхідність захисту металевих конструкцій і виробів не тільки від впливу високих температур, але і від вібраційного впливу на поверхню, що захищається. Для отримання ефективного вібропоглинаючого матеріалу необхідно створити такі засоби, які б володіли в необхідному

температурному і частотному діапазоні максимальними значеннями тангенса кута механічних втрат $\text{tg}\delta$ або модуля механічних втрат G'' , що є мірою розсіювання енергії відповідно [1]. Максимальні значення $\text{tg}\delta$ спостерігаються в області головного релаксаційного переходу, тобто в області переходу із склоподібного у високоеластичний стан, де частота координованого руху сегментів ланцюгів полімеру (10-50 атомів вуглецю) має ту ж величину, що і частота механічного впливу. Температура переходу зі склоподібного стану у високоеластичний, яка називається температурою склування T_c , залежить від часу. Зазвичай в динамічному експерименті зростання частоти в 10 разів супроводжується зростанням T_c на 3-7 °С [2].

В якості об'єктів дослідження обрані трьохфункційний олігоциклокарбонат марки Лапролат-803 (Л-803) і модифікуючі епоксидні олігомери марок ЕД-20, Т-111 і УП-655. Загальним отверджувачем був обраний диетилентриамін (ДЕТА). Антипіреном служив поліфосфат амонію (ПФА).

В якості основного методу дослідження в'язкопружних властивостей обрано метод динамічної механічної спектроскопії, який реалізовувався на крутильному маятнику– динамічному релаксометрі [3]. З експериментальних даних розраховувались динамічний модуль зсуву G' , тангенс кута механічних втрат $\text{tg}\delta$ і модуль втрат G'' .

В результаті експериментальних досліджень було встановлено, що за зростанням впливу хімічної структури епоксидолігомерів на рівень міжфазної взаємодії в наповнених ПФА епоксиретанових полімерах їх можна розташувати в наступній послідовності:

$$T-111 < ЭД-20 < УП-655; (1)$$

Виходячи з результатів проведених досліджень можна зазначити, що епоксиретанові полімерні склади і наповнені ПФА композити на їх основі поблизу температури склування характеризуються високими значеннями $\text{tg}\delta = 0,7-0,98$. При цьому, більш високі значення модуля втрат G'' серед наповнених складів мають ЕУ композити, модифіковані Т-111 і ЕД-20. Однак, при підвищенні температури композити переходять в високоеластичний стан, де модуль зсуву та відповідно модуль втрат зменшуються. Тому рівень вібродемпфуючої здатності в високоеластичному стані, яка простягається від -20 до +80 °С і вище можна оцінити за величиною механічних втрат. Найбільші значення $\text{tg}\delta = 0,45-0,47$ в високоеластичному стані спостерігаються для наповнених антипіреном ЕУ матеріалів на основі суміші ЕД-20:Л-803 і, з практичної точки зору, цей склад може бути використаний в якості основи для вогнезахисних і вибропоглинаючих матеріалів, працездатних як при знижених (менше 0 °С), так і помірних температурах (від 0 °С до +60°С).

Висновки. Таким чином, проведені дослідження показали, що хімічна будова модифікуючих епоксидних олігомерів та їхній вміст в суміші з олігоефіртрициклокабонатом впливає як на структурні параметри

епоксиуретанової полімерної сітки, так і на рівень міжфазної взаємодії в дисперснонаповнених поліфосфатом амонію епоксиретанових матеріалах, що дозволяє регулювати їх в'язкопружні і демпфуючі властивості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Нашиф А. Демпфирование колебаний / Нашиф А., Джоунс Д., Хендерсон Дж.; пер. с англ. Л. Г. Корнейчук. – М. : Мир, 1988.- 448 с.
2. Мэнсон Дж. Полимерные смеси и композиты / Мэнсон Дж., Сперлинг Л.; пер. с англ. Ю. К. Годовский.-М. :Химия, 1979.- 440 с.
3. Шут М. І., Використання методу релаксаційної спектроскопії в курсі загальної фізики / М. І. Шут, А. В. Касперський – К. : КДПІ, 1990. - 40 с.

УБЕЗПЕЧЕННЯ АМІАЧНО-ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК

Тацій М. І.,

НК – Ференц Н. О., к. т. н., доцент,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

В Україні на даний час у виробничій діяльності знаходиться 202,66 тис. т аміаку. *Значна кількість аміачно-холодильних установок через моральне старіння та брак комплектуючих перебуває у незадовільному стані [1].*

Для підвищення безпеки аміачно-холодильного обладнання необхідно використовувати нові установки з малою кількістю аміаку, знижувати аміакоємність діючих установок за рахунок часткової реконструкції (переведення на нові схеми, заміна устаткування, заміна систем безпосереднього охолодження на системи з проміжними холодоносіями); використовувати холодильні машини з малоемними теплообмінними апаратами для охолодження проміжних холодоносіїв, застосовувати нові холодоносії, які нейтральні до металів та екологічно безпечні. Убезпечення аміачно-холодильного обладнання також можна досягти шляхом зменшення середньорічного робочого тиску (тиск конденсації холодагента) за рахунок максимального використання природного холоду, забезпечення необхідного рівня контролю параметрів, автоматичного захисту і управління. Важливим напрямком для підвищення безпеки таких установок є розробка підсистем, що забезпечують зниження викидів аміаку при розгерметизації холодильних установок; створення агрегатованого холодильного теплообмінного обладнання, повністю оснащеного сучасними засобами контролю і захисної автоматики. Таким чином, технічне удосконалення аміачно-холодильного обладнання – ефективний засіб підвищення його безпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2015 рік.

ВИЗНАЧЕННЯ ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ МЕТОДОМ «П'ЯТИ КРОКІВ»

*Торговець Р. О.,
НК – Мельник Р. П., к. т. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Визначення пожежного ризику є систематичним і критичним аналізом підприємств, закладів та установ, процесів, що там відбуваються, з метою визначення ймовірності виникнення пожежі та заподіяння шкоди людям, що знаходяться на цих об'єктах та біля них.

Мета визначення пожежного ризику – це визначення дій, які необхідно зробити, щоб запобігти виникненню пожежі на об'єктах різного призначення і в рівній мірі, щоб визначити, які дії необхідно зробити, щоб забезпечити безпеку людей всередині й навколо цих об'єктів, якщо пожежа виникне. Таким чином, для оцінки пожежного ризику необхідно:

- ідентифікувати всі пожежні небезпеки на об'єкті;
- визначити всіх людей, що знаходяться в зоні ризику;
- визначити, які заходи необхідно виконати для усунення небезпек або зниження ризику до прийняттого рівня, якщо небезпеки не можуть бути видалені.

Визначення пожежного ризику методом «п'яти кроків» повинно проводитися компетентним фахівцем з добрим розумінням принципів пожежної безпеки і методів її забезпечення, що є достатніми для більшості малих і середніх підприємств України.

Запропонований метод з визначення пожежного ризику складається з таких кроків:

- крок 1 з 5: визначення пожежної небезпеки об'єкта;
- крок 2 з 5: визначення людей, що знаходяться в зоні ризику;
- крок 3 з 5: оцінка небезпек і ризиків;
- крок 4 з 5: запис отриманих даних;
- крок 5 з 5: розгляд і перегляд даних.

Принцип пожежної безпеки, що лежить в основі цього методу визначення пожежного ризику дуже простий (теорія «трикутника горіння») і логіка навіть більшою мірою (видалити, зменшити, відокремити, контролювати).

Метод може бути використаний для поділу великих робочих місць на секції й забезпечити окрему оцінку пожежної небезпеки для кожної окремої частини об'єкта (наприклад, їдальня, офіси, склад, виставковий зал, двір, виробничі площі і т. д.) або для невеликих робочих місць таких, як магазин або офіс, щоб оцінити його в цілому.

Середній коефіцієнт ризику розраховується для кожної області, де проведена оцінка і рейтинг ризику розрахований для цієї області. Після того, як небезпеки і ризики на об'єкті були визначені, подальші дії спрямовуються на видалення ризиків повністю або, якщо це не є можливим,

зменшення їх до прийнятного рівня. Без цих подальших дій оцінка пожежного ризику немає сенсу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України (постанова Верховної Ради України від 02.10.2012 року (№5403-VI));
2. Концепція вдосконалення наглядової діяльності у сфері пожежної безпеки на основі ризик-орієнтованого підходу (проект). – К. : УкрНДІЦЗ, 2013. – 57 с.
3. Акімов, В.А. Основи аналізу та управління ризиком в природної та техногенної сферах: Навчальний посібник / В.А. Акімов, В.В. Лісових, М.М. Радаєв. – М.: Діловий експрес, 2004.
4. Ємельяненко С. О. Ризик як характеристика стану пожежної безпеки / С. О. Ємельяненко, А. Д. Кузик // Пожежна безпека. – Львів: ЛДУ БЖД, 2011. – Вип. 18. – С. 101-106.
5. Климаць Р. Визначення ймовірності виникнення пожеж у будівлях і спорудах різного призначення / Р. Климаць, Д. Матвійчук // Надзвичайна ситуація: зб. наук. праць. – 2011. – № 11 (168). – С. 44-45.

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ В ТОРГОВИХ І ТОРГІВЕЛЬНО-РОЗВАЖАЛЬНИХ ЦЕНТРАХ

*Тридуб Р. Є.,
НК – Нестеренко С. В., к. т. н.,
Харківській національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова*

Сучасні міста важко представити без звичних об'єктів торгівлі – магазинів, торгових і торгівельно-розважальних центрів (ТЦ, ТРЦ). Будучи об'єктами масового відвідування, вони повинні строго відповідати усім вимогам протипожежної безпеки, що пред'являються до торгових приміщень.

Суб'єкт господарювання повинен пам'ятати, що вирішення питань з пожежної безпеки є щонайпершим завданням, а усі заходи, що вживаються, у тому числі і установка систем безпеки, повинні відповідати вимогам нормативних документів з пожежної безпеки.

В першу чергу, найбільшу пожежну небезпеку у великих ТЦ, ТРЦ створюють їх велика площа, велика кількість приміщень з різним функціональним призначенням, неоднозначне (а іноді унікальна) планування і велика кількість людей, що одночасно знаходяться в них. Вимоги із забезпеченням пожежної безпеки для торгових об'єктів розроблені в [1] і спрямовані на забезпечення безпеки для людей.

За останні 10 років в ТЦ, ТРЦ сталося кілька гучних пожеж з катастрофічними наслідками. В часи пік кількість відвідувачів може наближатися до максимальних можливих. Пожежне навантаження в ТРЦ може в деяких приміщеннях перевищувати гранично-допустимі значення. Пожежі на

Секція 1. Пожежна та техногенна безпека

таких об'єктах характеризуються стрімким розповсюдженням полум'я і швидким задимленням приміщень, що значно утруднює проведення евакуації.

За [2] системи протипожежного захисту (СПЗ) поділяються на:

- а) системи пожежної сигналізації;
- б) автоматичні системи пожежогасіння;
- в) системи протидимного захисту;
- г) системи оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей;
- д) системи централізованого пожежного спостереження;
- е) системи диспетчизації СПЗ.

Крім того, до СПЗ належать:

- и) блискавкозахист;
- к) ліфти пожежні;
- л) пожежні кран-комплекти;
- м) протипожежні двері, клапани, ворота, завіси (екрани) тощо.

Найбільш вагомою для ТЦ, ТРЦ є система протидимного захисту тому, що вона не тільки забезпечує можливість за нормативний час провести евакуацію відвідувачів і персоналу, а і створює умови для успішної роботи пожежників в осередку пожежі.

Видалення продуктів згорання безпосередньо з приміщень наземних одноповерхових будинків зазвичай передбачається системами природного димо- та тепловидалення, у цьому разі приміщення будинків, що захищаються системами природного димо- та тепловидалення, повинні бути заввишки 3,5 м і більше.

Характеристики та вимоги до пристроїв систем природного димо- та тепловидалення повинні відповідати ДСТУ EN 12101-2 щодо вогнестійкості, експлуатаційної надійності, стійкості до впливу зовнішніх чинників (низької температури навколишнього середовища, вібрації, повітряного тиску, вітрових та снігових навантажень), працездатності та безвідмовного спрацювання механізму відкриття в умовах пожежі. Вентиляційні пристрої систем природного димо- та тепловидалення встановлюються в прорізах покрівлі приміщення будівлі, що захищається.

З прилеглої до вікон зони завширшки 15 м та менше допускається видалення диму та теплоти назовні будівлі через віконні фрамуги (стулки, жалюзі), низ яких знаходиться на рівні не менше ніж 2,2 м від підлоги, оснащені системою відкриття і встановлені в прорізах зовнішніх стін будинку.

Вентиляційні пристрої систем природного димо- та тепловидалення необхідно розташовувати рівномірно за площею приміщень та димових зон. Розташування пристроїв не повинне у разі пожежі створювати небезпеку перенесення продуктів згорання від одного приміщення до іншого приміщення будинку або від одного до іншого протипожежного відсіку всередині будинку.

Таким чином підвищення рівня пожежної безпеки в ТЦ, ТРЦ дозволить значно знизити ризики загибелі людей.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.2-23:2009 Будинки і споруди. Підприємства торгівлі
2. ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту.

РЕГІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ: ОДЕСЬКА ОБЛАСТЬ

Хасанова В. Ю.,

НК - Сахарова З. М.,

Одеська національна академія харчових технологій

В результаті аналізу результатів моніторингу стану пожеж та наслідків від них можна вважати, що поступово спостерігаються тенденції зниження основних показників статистики.

За даними масиву карток обліку пожеж, що надійшли з ГУ(У) ДСНС України в країні, стан з пожежами в державі за 6 місяців 2016 року характеризувався наступними основними показниками:

- зареєстровано 26807 пожеж (-15,8 %);
- загинуло внаслідок пожеж 896 людей (-15,9 %), зокрема 25 дітей (-16,7 %);
- одержали травми 610 людей (-9,1 %);
- прямий збиток від пожеж склав 696 млн 664 тис. грн (+12,9 %);
- побічний збиток від пожеж склав 1 млрд 399 млн 852 тис. грн (-9,8 %).

За 6 місяців 2016 року пожежно-рятувальними підрозділами ДСНС України на пожежах було врятовано 1210 людей, у тому числі 172 дитини, матеріальних цінностей збережено на суму понад 1 млрд 602 млн гривень (-1,5 %); врятовано 10845 будівель та споруд різного призначення, 952 тварини, 1568 шт. птиці, 1181 одиницю техніки, 1229 тонн грубих кормів, 247 га хліба.

Протягом 6 місяців 2016 року основними причинами виникнення пожеж були:

- необережне поводження з вогнем – 15351 пожежа (-2,69 % або 57,3 % від їх загальної кількості);
- порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок – 6137 пожеж (+0,2 % або 22,9 %);
- порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації печей та агрегатів – 2553 пожежі (+24,1 % або 9,5 %);
- підпали – 1327 пожеж (+3,5 % або 5,0 %).

Щодо основних тенденцій пожеж і причин їх виникнення у першому півріччі 2016 року в Одеській області відбулося 1666 пожеж, що на 0,8% більше у порівнянні з аналогічним періодом 2015. Також збільшилася кількість загиблих дітей (+7). Показник кількості пожеж на 10 тис. населення по Україні становить 6,3 (за 6 місяців 2015 року – 7,4), в Одеській області перевищено на 7,0. Також перевищено показник кількості загиблих на 100 тис. населення на 2,7, в той час як по Україні цей показник становить 2,1 (з 6 місяців 2015 року – 2,5).

У першому півріччі 2016 року в Одеській області показники кількості пожеж на 10 тис. населення та показники кількості загиблих на 100 тис. населення перевищують середньодержавні значення. За 6 місяців 2016 року більша частка пожеж (61,4 %) припадає на міста та селища міського типу (сmt).

Секція 1. Пожежна та техногенна безпека

Загалом, у містах та смт України виникла 16449 пожеж. Збільшення кількості пожеж у містах та смт упродовж першого півріччя 2016 року зареєстровано також і в Одеській області, цей показник склав 1112 пожеж, що на 1,4 % більше порівняно з аналогічним періодом 2015.

Унаслідок пожеж у сільській місцевості загинуло 489 людей (-17,0 %), що на 100 людей менше, ніж за 6 місяців 2015 року; смертність дітей під час пожеж у сільській місцевості склала 23 дитини проти 21 за 6 місяців 2015 року. Збільшення кількості людей, загиблих унаслідок пожеж у сільській місцевості упродовж першого півріччя 2015 року зареєстровано в Одеській області, цей показник збільшився на 5,3%. Показник загиблих унаслідок пожеж у сільській місцевості на 100 тис. сільського населення по Україні складає 3,7. Його перевищено в Одеській області на 5,0%.

На підприємствах, в організаціях, закладах кількість пожеж у порівнянні з аналогічним періодом 2015 року зменшилась на 9,5 % і становить 1021, що складає 3,8 % від їх загальної кількості. Прямі збитки від пожеж на підприємствах, в організаціях, закладах зменшились на 20,8 %. Унаслідок пожеж на підприємствах, в організаціях, закладах загинуло 10 людей, що на 17 людей менше ніж за аналогічний період минулого року. В Одеській області відбулось 62 пожежі на підприємствах, в організаціях та закладах за абсолютним показником.

ЛІТЕРАТУРА

1. Статистика пожеж [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.undicz.mns.ua/stat.html/>
2. Аналіз масиву карток обліку пожеж [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.undicx.mns.gov.ua/content/amkop.html/>

ПРИЧИНЫ ЗАГОРАНИЙ АВТОМОБИЛЕЙ

*Черножуков Н. А.,
НК – Кравцов М. Н., к. т. н., доцент,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет*

По данным Управления безопасности дорожного движения (бывшая Госавтоинспекция), за первые 6 месяцев в Украине произошло 72 208 дорожно-транспортных происшествий (ДТП) – в среднем почти 397 случаев каждый день. Из них каждая шестая авария закончилась для участников дорожного движения, попаданием в больницу [1].

Анализ автомобильных происшествий показывает их виновников: человеческий фактор, механические, химические и ряд других. Во многих случаях при ДТП происходит загорание автомобилей. Автомобиль может полностью сгореть за несколько минут. Экспертные исследования материалов современных автомобилей свидетельствуют о их неудовлетворительном противостоянии огню. Причины загораний автомобилей самые разнообразные.

Авария может спровоцировать возгорание. Большинство машин сконструированы таким образом, чтобы металл принимал на себя всю силу удара, защищая важные внутренние детали. Но не всегда этой защиты достаточно. При сильном ударе высока вероятность утечки горючей жидкости, выделения тепла и возникновения задымления, что в совокупности создает идеальные условия для возгорания.

При возникновении пожара в моторном отсеке, продукты горения попадают в салон и приводят к отравлению прежде, чем водитель остановит автомобиль, и пассажиры покинут его. В некоторых случаях при загорании элементов трансмиссии, ходовой части и тормозной системы дым и пламя встречным потоком воздуха отводятся от автомобиля и остаются невидимыми для водителя. При повреждении пламенем элементов тормозной системы могут возникнуть отказы в ее работе и в работе автомобиля в целом, что может послужить причиной ДТП [3].

Поджоги, это разновидность преступных деяний злоумышленников. Мотивы поджогов - попытка скрыть кражу или иное преступление, обыкновенный вандализм, страховое мошенничество и др. Для поджога в качестве катализатора используется некая легковоспламеняющаяся жидкость, по следам которой позже и устанавливается причина возгорания автомобиля.

Неосторожное обращение с огнем и технические проблемы происходят при проведении огневых работ, которые практически во всех имевшихся случаях выполнялись в кустарных условиях (в частных гаражах, арендуемых помещениях и т. д.).

Загореться в автомобиле может практически все от обивки салона до электропроводки и его двигателя. При неквалифицированном ремонте и монтаже автомобильной сигнализации, из-за старения элементов бортовой электросети происходят пожары и загорания [4].

Автомобиль регулярно необходимо возить на техосмотр в сервис, а также соблюдать все меры предосторожности - следить, чтобы топливная и масляная системы были герметичны, под днище машины не допускать забивания сухой травой, соломой, листьями и др., не перевозить в салоне легковоспламеняющиеся жидкости. В автомобиле обязательно должен находиться исправный огнетушитель, и тогда имеется шанс спасти от возгорания свой автомобиль и не дать загореться рядом стоящим машинам [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. http://24tv.ua/ru/cifry_kotorye_vas_porazjat_pechalnaja_statistika_dtp_v_ukraine_n707910/.
2. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справ., изд.: В 2 кн. / А.Н.Баратов., А. Я. Корольченко, Г. Н. Кравчук и др. - М.: Химия. 1990. - Кн.1, 496 с.; Кн.2. 384 с.
3. Ройтман Б.А. Безопасность автомобиля в эксплуатации / Б.А.Ройтман, Ю.Б. Суворов, В.И. Суковицын. – М.: Транспорт, 1997. – 207 с.
4. Шоботов В.М. Пожарная безопасность: Учебное пособие. Изд-во: Мариуполь. Полиграфія ПГТУ.2005. 575 с.

ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ДІТЕЙ ТА МОЛОДІ ПРАВИЛ ПОЖЕЖНОЇ ТА ВЛАСНОЇ БЕЗПЕКИ

*Чубіна Т. Д., д. і. н., професор,
Гвоздь В. М., начальник Управління ДСНС України у Черкаській області,
к. т. н., професор,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Навчання дітей і молоді має свої особливості. Ці особливості повинні враховуватися особами, що проводять навчання з такою віковою групою, як діти. Психіка дитини значною мірою відрізняється від психіки дорослої людини. Психологія та педагогіка пропонує звертати увагу на наступні вікові особливості розвитку психіки і пізнавальної діяльності у контексті навчання дітей правил пожежної та власної безпеки.

Класифікація вікових груп дітей та поради, щодо методик донесення інформації:

від одного до трьох років – молодший дошкільний вік. Діти у цей період виявляють найбільшу допитливість, серйозне ставлення дорослих допомагає їм вчитися, мислити, запам'ятовувати, здобувати нові знання про властивості предметів кількісні відношення, причинні зв'язки, відкривати для себе властивості об'єктів не просто на власному досвіді, а в процесі практичного і мовного спілкування з батьками, вихователями. Вони охоче слухають оповідання, казки, вірші, які збагачують необхідною інформацією, ситуаціями й оцінками, що сприяють початковому вихованню правильного ставлення до безпеки. Важлива роль у набутті знань і певних умінь пожежної безпеки відводиться рухливим іграм, які проводяться спільно з дітьми

від 3-5 до 6-7 років – середній дошкільний вік. При проведенні занять слід звертати увагу що спілкування з дорослими переходить з практичної сфери (спільного виконання дій) у пізнавальну. Дорослі стають джерелом різноманітних знань про навколишнє середовище. Цей зв'язок розширюється за допомогою дорослих, розвивається мислення, пам'ять, уява, увага. Даний період називають «*віком гри*». В ній діти виконують ролі дорослих. Гра набуває рольової форми, між учасниками виникають реальні стосунки. У навчанні дітей рекомендується використовувати дидактичні ігри, ігри-драматизації, ігри-фантазії. Важливо використовувати літературні твори, наочність (дитячі малюнки, цікаві зображення тих чи інших предметів, ілюстрації виникнення різних життєвих ситуацій).

від 6 - 7 до 11 років – молодший шкільний вік. Слід пам'ятати про те, що мислення дитини в такому віці стає конкретно-образним, школярі оволодівають уміннями робити умовиводи, розкривати причини різних явищ, мотиви здійснення вчинків людиною. Дітям властиве наслідування, підвищене навіювання, що як позитивно так і негативно впливає на засвоєння норм і правил безпечної життєдіяльності. Важливе місце у

навчанні правилам пожежної безпеки відводиться дорослим, їх особистому прикладу. Вчитель повинен подати навчальний матеріал цікаво, образно, емоційно-насичено. Методи проведення занять з цією віковою групою можуть бути різноманітними: читання художньої літератури, перегляд телепередач, кінофільмів, інтелектуально-розважальні ігри тощо. Шляхом створення різних ігрових ситуацій та проведення інших форм активної діяльності у молодших школярів формується уявлення про небезпеки, що можуть виникати навколо них та за їх участю, навчають правильно поводити себе в різноманітних складних життєвих ситуаціях.

від 11 до 15 років – середній шкільний вік. Навчання підлітків потрібно побудувати акцентуючи увагу на тривалості та систематичності викладання матеріалу. Дітей у цьому віці приваблює робота, в якій можна виявити певну ініціативу і творчість. Ігрова діяльність повинна набувати якісно іншого характеру за змістом і способами здійснення у порівнянні з ігровими програмами, розробленими для дітей молодшого шкільного віку. Доцільно застосовувати наступні види навчання в ігровій формі: творчі ігри (драматизація, ігри – походи, імпровізації і фантазування при відтворенні подій, конкретних ситуацій, інтелектуальні, спортивні ігри, комп'ютерні, військові ігри тощо). Особливо підлітків захоплюють колективні ігри, та ігри, де потрібна творча ініціатива. Особливості роботи з цією віковою групою полягають у поглибленні і вдосконаленні вже відомих знань та набутті нових. Учні повинні зрозуміти, що на людину протягом її життя покладається багато обов'язків, головним із яких є збереження людини як невідривної частки природи, а також те, що й сама діяльність людини є джерелом багатьох небезпек. Отже, всі форми та методи навчання, що використовуються вчителями на заняттях, мають бути спрямовані на формування в учнів моделі безпеки при виникненні надзвичайних ситуаціях у побуті, в школі, в лісі, в громадських місцях, тощо.

від 15 до 18 років – старший шкільний вік. Юнаки у цьому віці потребують надання їм необхідних умов для застосування на практиці отриманих раніше знань, їм цікаво вирішувати задачі на застосування абстрактного й узагальненого мислення, науково обґрунтовувати свою точку зору при проведенні дискусій, доводити до оточуючих власні думки, висновки щодо тої чи іншої життєвої ситуації, а також намагаються критично оцінювати істинність інформації, що надходить до них. Методами навчання правил пожежної безпеки з цією віковою групою можуть виступати колективні ігри, дискусії з посиланням на наукову літературу, психологічні тренінги, різноманітні конкурси, вікторини, комп'ютерні програми відповідно до тематики заняття виду і т. ін.

Отже, вибір форм і методів навчання залежно від віку тих, хто навчається, являється запорукою успішного засвоєння ними навчального матеріалу та використання здобутих знань і умінь в повсякденному житті.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зіміна Т. Все починається з малого / Т. Зіміна // Пожежна

безпека. – 2000. - №4. – С.16-17.

2. Пікож А. Навчаємо дітей правил пожежної безпеки / А. Пікож // Пожежна безпека. – 2000. – №4. – С.18-20.

3. Рожков А. Концептуальні засади навчання з питань пожежної безпеки / А. Рожков // Пожежна безпека. – 2001. – №1. – С. 44-45.

4. Романчик О. Про пожежну безпеку – змалку / О. Романчик // Пожежна безпека. – 2002. – №5. – С.46.

5. Скобелев О. Як запобігти пожежам у дитячих дошкільних закладах / О. Скобелев // Пожежна безпека. – 2000. - №4. – С.20.

6. Якиманская И. Личностно-ориентированное обучение в современной школе / И. Якиманская – М., 1996.

ПРИДАНИЕ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫМ ВОЛОКНАМ

Шулика В. А.,

НК – Коровникова Н. І., к. х. н., доцент,

Национальный университет гражданской защиты Украины

Модификацией волокон на основе целлюлозы антипиренами или антипирирующими смесями, представляющими собой производные фосфора, азота, а также неорганические соединения различного химического состава, получают волокна со сниженной горючестью [1,2]. Среди используемых антипиренов к наиболее экологически безопасным относят безгалогенные азотосодержащие производные алкилфосфоновых кислот.

Данная работа посвящена продолжению начатых исследований, связанных с поиском огнезащитных модификаторов природных волокнистых материалов на основе целлюлозы (ЦЛ) [3,4]. Объектом исследования выбрана ЦЛ, привитой сополимер ЦЛ и полиакрилонитрила (ЦПАН), сополимер ЦПАН с группами гидроксамовой кислоты и амидоксима (ЦГ) и его высокомолекулярные комплексы (ВМКС) с молибденом (VI) (ВМКС ЦГ-Мо). Все испытуемые образцы волокон содержат достаточно разнообразный по свойствам ассортимент реакционных центров, отличающихся содержанием и природой групп - они все относятся к полиэлектролитам [5]. ВМКС ЦГ-Мо(VI) имеет в матрице волокна свободные группы амидоксимные (А) (не участвующие в комплексообразовании с молибденил-ионом MoO_2^{2+}) и остаточное количество групп гидроксамовых (Г), не вступивших во взаимодействие с Мо (VI) в кислой среде [6]. Поэтому сорбционная способность этого образца несколько больше, чем по Г группе волокна ЦГ. Обработку волокон проводили в статических условиях фосфоновой кислотой [7].

В работе получены значения кислородного индекса волокон, которые для образцов I-III невелики, примерно одинаковы, но ниже, чем у

комплекса ВМКС ЦГ-Мо(VI). По-видимому, это связано с механизмом термодеструкции указанных объектов. Согласно [8], горение волокон I-III сопровождается разрывом гликозидных связей ЦЛ, образованием сопряженных систем $-C=C-$, циклизацией $-C\equiv N$, А и Г групп (ЦПАН, ЦГ) в матрице полимеров с выделением продуктов горения HCN, NH₃, CO₂ и др. Возрастанию значений кислородного индекса (КИ) наблюдается при обработке волокон антипиреном. У ЦЛ в процессе взаимодействия с кислотой образуются сложные эфиры, которые по [8] повышают огнезащищенность объекта. Аналогичная закономерность у ЦПАН может быть обусловлена образованием амидов фосфоновой кислоты с продуктами горения волокна [9].

Для ВМКС ЦГ- ЦГ-Мо(VI) рост значений КИ может быть связан с влиянием двух факторов: наличием низкозакомплексованных протонированных в кислой среде А групп в ЦГ, способствующих образованию полиэлектролитных комплексов либо амидофосфонатов [8] и образованием комплексных соединений MoO₂²⁺ с фосфоновой кислотой либо образованием оксидов молибдена [8]. Таким образом, фосфоновая кислота и ее производные повышают огнезащищенность волокнистых материалов на основе целлюлозы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перепелкин К.Е. Современные химические волокна и перспективы их применения в текстильной промышленности / К.Е. Перепелкин // Рос. хим. журн. - 2002. Т. XLVI. №1. - С. 31-48.
2. Зубкова Н.С. Снижение горючести текстильных материалов – решение экологических и социально-экономических проблем / Н.С. Зубкова, Ю.С. Антонов // Рос. хим. журн. – Т. XLVI. – 2002. - №1. – С. 96-103.
3. Коровникова Н.І. Вплив модифікації волокна на його горючість / Н.І. Коровникова, В.В. Олійник, С.Ю. Гонар // Проблеми пожарной безопасности. – Харьков: НУГЗУ.- 2013. - Вып. 34.- С. 107-110.
4. Коровникова Н.І. Вогнезахисні властивості волокнистих матеріалів на основі целюлози / Н.І. Коровникова, В.В. Олійник // Проблеми пожарной безопасности. – Харьков: НУГЗУ.- 2014. - Вып. 3 .- С. 122-125.
5. Моравец Г. Макромолекулы в растворе / Г. Моравец . - М.: Мир, 1967. - 398 с.
6. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. / М.Х. Карапетьянц, С.И. Дракин. - М.: Химия, 1994. - 632 с.
7. Дубына А.М. Исследование реакций комплексообразования ионов редких металлов с привитым сополимером целлюлозы, содержащим группы гидроксамовой кислоты и амидоксима: Дис.... канд. хим. наук. Харьков: Харьк. гос. ун-т, 1978.
8. Кодолов В.И. Замедлители горения полимерных материалов / В.И. Кодолов. - М.: Химия, 1980. - 269 с.

ДО ПИТАННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ПОПЕРЕДЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕРОРИСТИЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Шуліка В. О.,

НК – Тарадуда Д. В., к. т. н.,

Національний університет цивільного захисту України

Тероризм – супутник людства, який відноситься до числа найнебезпечніших і важкопрогнозованих явищ сучасності, що здобувають усе більш різноманітні форми та загрозливі масштаби. Терористичні акти з кожним роком стають все більш ретельно організованими і жорстокими, з використанням найсучаснішої техніки, зброї, засобів зв'язку та ін.

Мета терористичних актів – посіяти паніку, страх серед населення, організувати протести проти політики урядів і правоохоронних органів, завдати економічної шкоди державі або приватним підприємствам, знищити політичних або економічних противників [1].

Соціально-політична обстановка в Україні, розширення кола осіб і груп, потенційно готових здійснити акти тероризму, а також умов, що сприяють цьому, відсутність реальних можливостей стабілізувати найближчим часом ситуацію дають підстави вважати, що ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій в результаті здійснення терористичних дій поступово збільшується [2, 3]. У зв'язку з цим необхідна єдина державна система протидії тероризму, що забезпечує здійснення не тільки силових, а й відповідних правових, політичних, соціально-економічних, пропагандистських заходів, захисту населення від надзвичайних ситуацій терористичного походження, а також об'єднання зусиль всіх зацікавлених органів державної влади, проведення єдиної державної політики в цій сфері, підготовку сил і засобів для запобігання терористичних актів, зменшення і ліквідацію їх наслідків.

Складність попередження надзвичайних ситуацій терористичного походження полягає в тому, що метою терористичної акції можуть стати різні об'єкти, наприклад, екологічно небезпечні промислові, в тому числі військові і військово-промислові об'єкти, транспортні засоби, що перевозять небезпечні вантажі і т.п., аж до об'єктів соціального призначення та житлових будинків. Поряд з цим об'єктами тероризму можуть бути об'єкти економіки, об'єкти підвищеної безпеки та об'єкти комунального господарства, на яких пошкодження технологічного обладнання призводять до виникнення вторинних вражаючих факторів, які значно перевищують за своїми масштабами і важкістю наслідків вражаючі фактори, які були наслідком первинного впливу на об'єкт. До таких об'єктів, перш за все, слід віднести об'єкти ядерної енергетики і ядернопаливного циклу, хімічно небезпечні об'єкти, підприємства нафтовидобутку і нафтопереробки, магістральні нафтопроводи і газопроводи, склади боєприпасів і вибухових речовин, гідротехнічні споруди [4, 5].

Таким чином, виходячи з основних сутностей тероризму, захист населення від надзвичайних ситуацій терористичного походження, зменшення їх соціально-економічних та екологічних наслідків можливо тільки з проведенням комплексу заходів спрямованих на зниження матеріальних і людських втрат [6].

ЛІТЕРАТУРА

1. Тарадуда Д. В. Особливості надзвичайних ситуацій пов'язаних з терористичними актами на потенційно небезпечних об'єктах / Д.В. Тарадуда // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми пожежної безпеки». – Харків, 2016, – С. 175-177

2. Тарадуда Д. В. Підхід до кількісної оцінки небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з терористичними актами на радіаційно небезпечних об'єктах / Д.В. Тарадуда, М.О. Демент // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Зб. наук. пр. – Харків: НУЦЗУ 2016. – Вип. 24 – С. 126-132.

3. Тарадуда Д. В. Подход к оценке террористической угрозы для потенциально опасных объектов / Д.В. Тарадуда // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Участь правоохоронних органів та військових формувань України у забезпеченні громадської безпеки». – Харків, 2016, – С. 15-16.

4. Тарадуда Д.В. Характеристика надзвичайних ситуацій, пов'язаних з терористичними актами на потенційно небезпечних об'єктах / Д.В. Тарадуда // Техногенно-екологічна безпека та цивільний захист. – Науковий збірник. – Київ: ДУ «ІГНС НАН України» 2016. – Вип. 10 – С. 20-24.

5. Тарадуда Д. В. Характеристика надзвичайних ситуацій терористичного характеру на потенційно небезпечних об'єктах / Д.В. Тарадуда // Матеріали 18 Всеукраїнської науково-практичної конференції рятувальників «Сучасний стан цивільного захисту України: перспективи та шляхи до європейського простору». – Київ, 2016, – С. 272-274.

6. Тарадуда Д. В. Подход к разработке стратегии безопасности потенциально опасных объектов от чрезвычайных ситуаций террористического характера / Д.В. Тарадуда // Материалы VII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». – Кокшетау, 2016, – С. 121-122.



Секція 2. Гасіння пожеж, ліквідація аварій техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи

**ОСОБЛИВОСТІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ
В УМОВАХ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ**

*Андрієнко І. М.,
НК – Титаренко О. В.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Серед потенційно небезпечних виробництв особливе місце посідають радіаційно небезпечні об'єкти. Вони, як відомо, становлять особливу небезпеку для людей і навколишнього природного середовища і вимагають у зв'язку із цим дотримання специфічних заходів попередження і захисту. Особливо серйозні радіаційні наслідки пов'язані з аварією на Чорнобильській АЕС.

Після аварії на Чорнобильській АЕС в навколишнє середовище було викинуто біля 500 штучних радіонуклідів (^{89}Sr , ^{90}Sr , ^{144}Ce , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{103}Ru , ^{104}Ru , ^{95}Zr , ^{95}Nb , ^{131}I , ^{132}I , ^{239}Pu , ^{240}Pu та деякі інші проміжні продукти розпаду урану) загальною активністю понад 50 МгКі які забруднили значні території.

В Україні при цьому було забруднено 4796,4 га сільськогосподарських угідь (де мешкало 1480,4 тис. осіб).

Значна частина радіонуклідів через свій короткий період напіврозпаду зникла в перші місяці після аварії, але ще довго будуть розпадатись довгоживучі радіонукліди, такі як цезій-137, стронцій-90 плутоній-239 і деякі інші. Завдяки своїй добрій міграційній властивості ці радіонукліди викликають як поверхневе так і структурне забруднення, що призводить до ушкодження внутрішніх органів і виникнення різних ускладнень і хвороб особливо дітей.

Оскільки можливість бути опроміненим є вельми імовірною, не дивлячись на запобіжні заходи, що здійснюються санітарно-епідеміологічними службами є необхідність приділяти цьому питанню значну увагу починаючи з дитячих садочків, шкіл і закінчуючи навчальними закладами, оскільки органами відчуття людина не відчуває радіаційного опромінення. На це необхідно звертати увагу при вивченні дисциплін безпека життєдіяльності, цивільний захист та екологія. Необхідно звертати увагу як на шляхи надходження радіонуклідів у середину організму, оскільки вони можуть бути в повітрі, воді та харчових продуктах рослинного і тваринного походження, так і на методи та шляхи їх виведення із організму. Оскільки зараз в основному відбувається довготривале (хронічне) опромінення людей невеликими дозами, яке проявляється лише через кілька років унаслідок генетичних змін, які не

Секція 2. Гасіння пожеж, ліквідація аварій
техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи

можна швидко визначити, то необхідно звертати увагу також на характеристику та поведінку довгоживучих штучних радіонуклідів, які можуть бути в продуктах харчування. Знання механізмів дії радіонуклідів, способів зниження їх вмісту в рослинній та тваринній продукції, правил радіаційної безпеки дозволить керувати ризиком бути опроміненим.

Особливу увагу необхідно приділяти радіозахисному харчуванню, оскільки в тій соціально-економічній обстановці, яка склалась, на здоров'я людини впливає не лише структура харчового раціону, а й вміст в ньому контамінантів – чужорідних речовин.

Недостатнє вживання основних харчових речовин (білків, вітамінів, поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин) сприяє виникненню так званих хвороб дефіциту, зниженню опірності організму, зокрема до дії іонізуючих випромінювань. В умовах радіаційного впливу величезне значення має оптимальне забезпечення людини повноцінними білками – джерелами незамінимих амінокислот. Останні регулюють знезаражувальну функцію печінки, беруть участь у кровотворенні, підвищують імунітет, сприяють повноцінному засвоєнню вітамінів, а також інших речовин. Достатнє вживання білка сприяє зниженню кількості радіонуклідів у організмі.

Поліненасичені жирні кислоти в комплексі з іншими ліпотропними речовинами (сірковмісні амінокислоти, вітаміни, фосфоліпіди) істотним чином впливають на основний обмін. Недостатній їхній вміст при підвищеному променевого навантаженні знижує антиоксидантну функцію печінки і сприяє накопиченню метаболітів у тканинах організму.

Важливе значення має забезпечення організму вуглеводами, насамперед, харчовими волокнами і пектиновими речовинами, які сприяють зв'язуванню радіонуклідів у травному каналі та виведенню із організму.

Незамінними для організму харчовими речовинами є вітаміни. Вони беруть участь у регулюванні обміну речовин, підвищують стійкість організму до несприятливих чинників зовнішнього середовища, зокрема іонізуючого опромінення. Без вітамінів порушуються засвоєння ряду харчових речовин, процеси кровотворення, знезаражувальна функція печінки, що й так має місце при радіоактивному опроміненні.

Достатній вміст у раціоні харчування солей магнію і фосфору, калію і кальцію сприяє зниженню накопичення в організмі радіоактивних цезію і стронцію. Важливе значення має збагачення організму оптимальною кількістю селену, якому властиві антиоксидантні властивості, а також легкозасвоюваним залізом, що бере участь у процесах кровотворення.

Перелічені речовини містяться в різноманітних продуктах як тваринного, так і рослинного походження. Тому для забезпечення організму достатньою кількістю харчових речовин, що потрібні для запобігання накопиченню радіонуклідів і зміцнення захисних сил

організму, треба використовувати різноманітні продукти харчування, які доповнюють один одного за вмістом енергетичних, пластичних і біологічно активних харчових інгредієнтів.

Поряд з цим при вивченні курсу безпека життєдіяльності необхідно звертати увагу на те, що вміст радіоактивних речовин в харчовому раціоні можна зменшити за допомогою різних способів кулінарної обробки (промивання, чищення, відварювання в прісній та підсоленій воді, вимочування та ін.) та технологічної переробки.

Малоймовірно, що в майбутньому кількість радіаційних аварій і катастроф значно поменшає. Як показує досвід минулих років, для ліквідації наслідків великомасштабних катастроф, необхідно мати досить велику кількість фахівців, які уміють працювати в екстремальних умовах. в основу такої підготовки необхідно покласти вивчення організаційних питань по наданню допомоги потерпілим, освоєння способів захисту населення в районах небезпек. Реальний аналіз і правильна оцінка процесів, які відбуваються в природі та суспільстві дає можливість зрозуміти загальні проблеми безпеки життєдіяльності людей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Желібо Є.П., Заверуха Н.М., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності. – К.: “Каравела”; Львів: “Новий Світ-2000”, 2001. – 320 с.
2. Скобло Ю.С., Соколовська Д.І., Мадаренко Д.І., Тіщенко Л.М., Троянов М.М. Безпека життєдіяльності. – Київ: Кондар, 2003. – 424 с.
3. Медицинские последствия аварии на Чернобыльской АЭС. Информационный бюллетень. – К.: Б.И., 1991. – 340 с.
4. Смоляр В.И., Матасар И.Т., Салий Н.С. Радиозащитное питание. – К.: Б.И., 1991. – 8 с.

ГАСІННЯ ПОЖЕЖ З ДОПОМОГОЮ МОБІЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ПОЖЕЖОГАСІННЯ «ГРАНІТ»

*Веремєєнко Д. О.,
НК - Куліца О. С., к. т. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

На сьогодні актуальним є питання створення легких, мобільних установок пожежогасіння, які здатні замінити пожежні автомобілі у сільській важко прохідній місцевості та на підприємствах.

Мобільний комплекс пожежогасіння представлений на рисунку 1. Дана модель відноситься до протипожежної техніки та призначена для гасіння пожеж за допомогою модулів порошкового пожежогасіння, розміщених на рухливій платформі, яка встановлюється, як на нерухомих так і на рухомих основах, наприклад, на візках, причепах, автомобільних

Секція 2. Гасіння пожеж, ліквідація аварій
техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи

шасі, тощо. Тобто використовується як в стаціонарному, так і в мобільному варіантах.



Рис. 1. Мобільний комплекс пожежогасіння «Граніт»

Запропоноване технічне рішення дає можливість створення малогабаритної легкої установки імпульсного порошкового пожежогасіння, де конструктивно забезпечено розширення можливостей наведення на осередок пожежі не лише в горизонтальній, але і у вертикальній площині, зменшення часу на заміну спрацьованих модулів, а також застосування засобів автоматизації для наведення на осередок пожежі. Висока ефективність пожежогасіння досягається тим, що в даній установці імпульсного пожежогасіння, яка містить у собі металічну поворотну платформу, модулі порошкового пожежогасіння, платформа встановлена співвісно із закріпленими на ній модулями виконана з можливістю її наведення у вертикальну площину в напрямку осередку пожежі і почергового пуску вогнегасячого порошку із кожного окремого модуля порошкового пожежогасіння, після подачі на нього пускового електричного імпульсу. Також в установку введені перший та другий реверсні електричні двигуни, пульт наведення установки і пуску модулів порошкового пожежогасіння, відеокамера з можливістю наведення на джерело запалювання, як у горизонтальній, так і у вертикальній площині за допомогою відповідних реверсних електричних двигунів, шляхом дистанційного керування з пульта. Модулі порошкового пожежогасіння є пристроями багаторазового використання. Заправка відпрацьованих модулів може здійснюватись на будь якій технічній станції, яка має відповідну ліцензію. Модулі можуть зберігатися протягом 10 років без спеціального технічного обслуговування в умовах температури від -60 до $+125^{\circ}\text{C}$. Технічні характеристики мобільного комплексу пожежогасіння «Граніт» представлені у таблиці 1.

Таблиця 1.

Технічні характеристики 1 модуля (усієї установки, 8 модулів):

Об'єм приміщення що захищається, м ³	250 (3000)
Захищувана площа на відкритій місцевості, м ²	15 (180)
Маса заправленої порошкової установки, кг	600
Габаритні розміри, м	3,5×2×1,8
Повна маса комплексу «Граніт», кг	1150

На сьогоднішній день реагування на надзвичайні ситуації, зокрема пожежі у сільській місцевості є досить проблемним питанням через те, що пожежно-рятувальні підрозділи мають у своєму розпорядженні досить важкі автоцистерни, заповнені водою, які важко везти, особливо в сільській місцевості. У зв'язку з цією проблемою виникла необхідність створення легких, високоефективних, мобільних комплексів, які можуть доповнити, а

в деяких випадках і замінити, існуючі пожежні автомобілі з традиційними способами гасіння водою та піною.

Отже роблячи висновок можна сказати що, усі технічні характеристики відповідають наказу ДСНС України 29.05.2013 р. № 358 «Про затвердження Норм табельної належності, витрат і термінів експлуатації пожежно-рятувального, технологічного і гаражного обладнання, інструменту, індивідуального озброєння та спорядження, ремонтно-експлуатаційних матеріалів підрозділів ДСНС України» що дає можливість використовувати дану установку для гасіння пожеж у сільській важко прохідній місцевості та на підприємствах.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРОВ В РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКАХ ХРАНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Геоня А. М.,

НР – Савченко А. В., к. т. н., с. н. с.,

Национальный университет гражданской защиты Украины

Разработка новых огнетушащих и огнезащитных веществ, технических устройств подачи, и тактических приемов, которые позволяют сократить время ликвидации пожаров на объектах нефтеперерабатывающего комплекса, сократить количество сил и средств, а также разработка адекватных моделей описывающих механизмы их применения являются актуальной проблемой.

Ранее предлагалось использовать гелеобразующие составы (ГОС) для охлаждения стен резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара. В отличие от жидкостных средств пожаротушения, ГОС практически на 100% остается на защищаемой поверхности.

Анализ критериев, которые необходимо учитывать при моделировании теплозащитного действия ГОС показал:

При планировании эксперимента по определению теплозащитных свойств ГОС на стальные элементы стен резервуаров необходимо:

- 1) варьировать значениями мощности теплового потока, принимая его максимальное значение 50 кВт/м²;
- 2) одним из факторов влияющих на теплозащитные свойства принять толщину слоя ГОС нанесенного на образец;
- 3) в полученных моделях учитывать возможность восстановления свойств гелевого слоя, путем распыления воды на ксерогель после первоначального испарения воды;
- 4) учитывать коэффициент использования ГОС.

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ШТАБНОГО СТОЛА

*Горобець В. О.,
НК – Мирошник О. М., к. т. н., доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

На всіх великих та складних пожежах, а також при роботі двох і більше оперативних дільниць створюють штаб пожежогасіння [1]. Він забезпечується штабним столом який укомплектований документами, засобами зв'язку, освітленням тощо [2]. Відповідно від якісних та практичних його показників залежить ефективність роботи органу управління на пожежі.

Провівши аналіз наукових та літературних джерел ми встановили, що існує велика кількість конструкцій штабних столів. Одні розроблені відповідно до нормативних документів, а інші розроблялися на вимогу керівництва гарнізонів служби з урахуванням основного набору елементів. Кожна із запропонованих конструкцій штабного стола має свої переваги та недоліки. Аналіз технічних даних наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Технічні дані штабних столів

Модель стола	Вага	Об'єм у транспортному стані, м ³	Кількість осіб, яка необхідна для перенесення та установки	Покриття установки	Застосування у складних умовах (дощ, сніг, вітер)
СШ-5.01	50кг	0,147	2	Тверда рівна поверхня	Не пристосований.
СШП-0.3	60кг	0,28	2	Тверда рівна поверхня	Не пристосований.
СШ Україна	25кг	0,192	2	Тверда рівна поверхня	Не пристосований

Провівши аналіз технічних характеристик штабних столів можна дійти висновку, що столи які знаходяться на озброєнні пожежно-рятувальних підрозділів мають значну вагу, в середньому 50 кг, транспортуються та встановлюються 2 особами, встановлюються на твердій, рівній поверхні та не пристосовані до використання в умовах дощу, снігу чи вітру.

Усунути вище зазначені недоліки нам вдалося розробкою стола під назвою «Мобільний штабний стіл». Особливістю його конструктивних елементів є застосування металевого покриття і магнітної плівки на документах штабу. Такий елемент дозволить в використовувати проєктований стіл у вітряну погоду. Для роботи в дощову та сніжну погоду всі паперові носії запропоновано заламінувати плівкою і для написання

використовувати не спиртовий маркер. Основні його переваги в тому, що він переноситься та встановлюється однією людиною на місцевості незалежно від рельєфу та якості покриття.

Модель штабного стола буде представлена на конференції під час доповіді.

ЛІТЕРАТУРА

1. Терєбнев В.В. Терєбнев А.В. Управление силами и средствами на пожаре. Учебное пособие / Под ред. докт. техн. наук, проф. Е.А. Мешалкина – М.: Академия ГПС МЧС России, 2003.

2. Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Наказ МНС від 13.03.2012 № 575.

3. <https://fireman.club/statyi-polzovateley/shtabnoj-stol-shs-5-01/>

4. <http://www.lafet01.ru/content>

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПОЖЕЖ НА ОБ'ЄКТАХ ЕНЕРГЕТИКИ

*Гречінський Д. А.,
НК – Куліца О. С., к. т. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Аналіз розслідувань пожеж свідчить, що у 2016 році, 50% пожеж сталися переважно на трансформаторному і компресорному обладнанні, 32% - у адміністративних будівлях, 18,7% - на автомобільному транспорті. Тому актуальним є розглянути проблему про особливості розвитку пожеж на об'єктах енергетики.

Пожежі на трансформаторах:

- Пожежі, які трапляються на трансформаторах мають особливості в залежності від місця виникнення горіння.

- При короткому замиканні в результаті дії електричної дуги на трансформаторне масло і розкладання його на горючі гази можуть відбуватися вибухи, які призводять до руйнування трансформатора, масляних вимикачів і розтіканню горючого масла.

- Пожежі із камер де розташовані трансформатори, можуть розповсюджуватися в приміщення розподільчого щита і кабельні тунелі, а також складати загрозу сусіднім установкам і трансформаторам.

Розвиток пожеж у котельних цехах:

- Розвиток пожеж у котельних цехах залежить від кількості, виду та агрегатного стану палива.

- При використанні кам'яного вугілля в апаратах приготування вугільного пилу, а також в системах його пневмотранспорту під час аварій

Секція 2. Гасіння пожеж, ліквідація аварій
техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи

можуть статися вибухи вугільного пилу в суміші з повітрям, нижня межа якого дорівнює 114 г/м³.

- Мазутопроводи в зонах вибухів можуть руйнуватися. При цьому, нагрітий до температури 120°C мазут швидко розпливається цехом, його пари можуть займатися від полум'я форсунок або попадання на нагріте обладнання котлів. В цих випадках, як показує практика, вогонь швидко охоплює великі площі.

- Незахищені металеві колони будинків та каркас котельних агрегатів піддаються деформації за 10-12 хв.

Розвиток пожеж у машинних залах

- Розвиток пожеж у машинних залах зумовлюється великою їх висотою, облаштування покриттів на них, які горять, наявністю великої кількості мастил у системах змащування та регулювання турбогенераторів.

- Під час пошкодження маслопроводів систем змащування масло під високим тиском може виходити і утворювати потужний палаючий факел, який створює загрозу швидкої деформації і руйнування металевих ферм машинного залу і інших конструкцій.

- Під час пожежі в машинному залі при наявності водневого охолодження генераторів можливі вибухи, які призводять до руйнування маслопроводів і розтікання масла по площадкам і на нульову відмітку, сусідні агрегати, в кабельні тунелі і напівповерхи.

- В умовах пожеж створюється небезпека вибуху посудин і трубопроводів, що знаходяться під високим тиском

Підводячи підсумок ми вважаємо, що пожежна безпека підприємств енергетичного комплексу забезпечується шляхом проведення організаційно-технічних та інших заходів з попередження пожеж, забезпечення безпеки людей, зниження можливих матеріальних збитків, зменшення негативних екологічних наслідків, створення умов для швидкого виклику підрозділів ДСНС України та успішного гасіння пожеж, а також евакуації з зони виникнення та можливого розповсюдження пожежі людей, документів і матеріальних цінностей.

ЛІТЕРАТУРА

1. П.П. Ключ, В.Г. Палюх, А.С. Пустовой, Ю.М. Сенчихін, В.В.Сировой Пожежна тактика. – Х.: Основа, 1998.
2. Я.С. Повзик и др. Пожарная тактика. М. – Стройиздат, 1990.
3. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Наказ МНС України від 13.03.12 р. №575
4. НАПБ В.05.024-2005/111. Інструкція з гасіння пожеж на енергетичних об'єктах України.
5. Наказ МЕ та ВП України від 22.12.2011 №863 «Про затвердження Інструкції з гасіння пожеж на енергетичних об'єктах України».

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ
ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ В ХРАНИЛИЩАХ
С ТВЕРДЫМ РАКЕТНЫМ ТОПЛИВОМ**

*Дацько Е. В.,
НР – Беляев Н. Н., д. т. н., проф.,
Днепропетровский национальный университет железнодорожного
транспорта имени академика В. Лазаряна*

Рассматривается задача по оценке уровня загрязнения атмосферы и риска поражения людей в случае чрезвычайной ситуации в хранилище твердого ракетного топлива, которое находится на территории Павлоградского химического завода. Для исследования использовался специализированный пакет программ, который создавался в рамках сотрудничества кафедры «Гидравлика и водоснабжение» ДНУЗТ с НАТО.

С помощью этого пакета программ была рассчитана динамика загрязнения атмосферы как на территории Павлоградского химического завода, так и в г. Павлоград. Методом вычислительного эксперимента определены зоны поражения не только на открытой местности, но и внутри зданий при затекании в них загрязненного атмосферного воздуха. Представлены результаты физических экспериментов по разработке систем защиты зданий от проникновения в них химически опасных веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляев Н.Н. Математическое моделирование в задачах экологической безопасности и мониторинга чрезвычайных ситуаций: монография / Н. Н. Беляев, Е. Ю. Гунько, П. Б. Машихина. – Днепропетровск: Акцент ПП, 2013. – 159 с.
2. Беляев Н.Н. Моделирование нестационарных процессов аварийного загрязнения атмосферы: монография / Н.Н. Беляев, А.В. Берлов, П.Б. Машихина. – Днепропетровск: Акцент ПП, 2014. – 127 с
3. Biliaiev M. Numerical Simulation of Indoor Air Pollution and Atmosphere Pollution for Regions Having Complex Topography / M. Biliaiev // NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security. – 2011. – P. 87 – 91.

НОРМИ РОБОЧОГО ЧАСУ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПРОТИТЕПЛООВОГО ЗАХИСТУ ПОЖЕЖНОГО-РЯТУВАЛЬНИКА

*Дорогих О. Р.,
НК – Нестеренко А. А., к. пед. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Для гасіння пожеж у зоні дії теплової радіації 4,2 – 14,0 кВт/м² рятувальники використовують тепловідбивні костюми (ТВК), а понад 14 кВт/м² – теплозахисні костюми (ТЗК). Допустима тривалість роботи середньої тяжкості (розвідка пожежі, робота зі стовбуром тощо) у ТВК за теплової радіації 4,2 кВт/м² не повинна перевищувати 20 хв, а в разі тяжкої роботи (перенесення вантажу, розбирання конструкцій тощо) не більше від 16 хв. Допустима тривалість роботи середньої тяжкості в ТЗК (ТК-800) у зоні з температурою 450–650°С і тепловим потоком 35 – 59 кВт/м² повинна становити не більше 15 хв., а тривалість тяжкої роботи в цих умовах – не більше 9 хв. При цьому рятувальник повинен щохвилини змінювати свою орієнтацію стосовно фронту полум'я в межах 180°.

Припустимо – короткочасний контакт із полум'ям за температури 800°С і вище та теплового потоку 85 – 90 кВт/м². За таких умов заходження в зоні полум'я можливе не більше 15 с, загальний час заходження в зоні теплової дії не повинен перевищувати 1 хв, при цьому цей час має входити до загальної тривалості роботи в ТЗК. За менш жорстких теплових умов 14 – 35 кВт/м², час роботи рятувальника в ТЗК не повинен перевищувати 20 хв.

Тривалість безперервної роботи рятувальників у спецодязі та апаратах захисту органів дихання, що є допустимим за відсутності теплової радіації, залежить від температури навколишнього середовища, відносної вологості та швидкості руху повітря. Без урахування останнього чинника допустимий час роботи рятувальників за найбільш типових умов, за трьома діапазонами відносної вологості повітря подано в таблиці.

Допустимий час роботи рятувальників під час пожежі у закритих приміщеннях за трьома діапазонами відносної вологості повітря

Температура повітря, °С	Допустимий час, хв. за відносної вологості повітря, %		
	15 – 9	50 – 84	85 – 100
31	90	90	90
35	90	70	50
40	60	50	25
45	50	40	20
50	45	35	15
55	40	30	10
60	35	20	5
65	30	20	-
70	25	15	-

Секція 2. Гасіння пожеж, ліквідація аварій
техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи

Перший діапазон низької вологості 15 – 49 % трапляється під час проведення розвідки в умовах високої температури, другий діапазон підвищеної вологості 50 – 84 % характерний для гасіння пожежі водою та піною в житлових і виробничих приміщеннях із високою температурою горіння, третій діапазон високої вологості 85 – 100 % виникає в ході роботи з водяними та пінними стволами в обмеженому просторі, наприклад: у тунелях, каналах кабельних комунікаціях, тощо.

Для безпечного виконання поставлених завдань в умовах високих температур, необхідно виконати розрахунок допустимого часу на роботу ланки рятувальників з урахуванням температури навколишнього середовища, відносної вологості та швидкості руху повітря.

Тривалість роботи рятувальників під час гасіння пожеж в умовах дії високої температури та теплової радіації повинна бути нормована та регламентована з урахуванням значень швидкості руху повітря й енерговитрат рятувальників.

ЛІТЕРАТУРА

1. Костенко В. К. Шляхи удосконалення засобів протипожежного захисту рятувальників / В. К. Костенко // Науковий вісник «Вісті Донецького гірничого інституту». – Красноармійськ : ДонНТУ, 2015. – № 1. – С. 68–75.

**ЩОДО РОЗРОБЛЕННЯ ПЛАНУ РЕАГУВАННЯ
У РАЗІ ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ**

*Дячук А. В.,
НК – Томенко М. Г., к. пед. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Відомо, що сучасний рівень промислової безпеки в Україні не завжди відповідає європейським стандартам – використовується небезпечне обладнання, що вже встигло відпрацювати свій термін або та техніка, яка не до кінця відповідає вимогам безпеки для робітників і навколишнього середовища. Незнання, бажання заощадити, халатність працівників або власника виробничого об'єкта можуть стати причиною несприятливих наслідків, як для людей, так і для навколишнього середовища. У більшості випадків використання небезпечної техніки потребує постійного контролю та нагляду з боку держави.

Не зважаючи на форму власності та складність об'єкта, важливим та необхідним на кожному підприємстві документом є план реагування у разі виникнення надзвичайної ситуації. Завдяки даному плану можна зменшити масштаб надзвичайної ситуації, що виникла, врятувати життя як працюючому персоналу, так і цивільному населенню, яке потрапляє в зону ураження.

Під час надзвичайної ситуації потрібні швидкі та рішучі дії, від яких в подальшому залежатиме багато факторів, що вплинуть на ліквідацію

Секція 2. Гасіння пожеж, ліквідація аварій
техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи

надзвичайної ситуації. У таких випадках необхідно задіювати сили та засоби, що затверджені у плані реагування на надзвичайні ситуації, який для кожного підприємства створюється і затверджується в індивідуальному порядку.

Відповідно до вимог Постанови Кабінету Міністрів України від 16 листопада 2001 р. № 1567 "Про затвердження Плану реагування на надзвичайні ситуації державного рівня" у цьому плані має бути визначено організаційні і практичні заходи та порядок дій, терміни їх виконання, порядок роботи органів управління, сил і засобів ЄДСЦЗ, необхідні для цього фінансові, матеріальні та інші ресурси, відповідальні виконавці щодо реагування на НС державного рівня, а також основні заходи організації та проведення робіт з ліквідації їх наслідків. Для забезпечення готовності функціональних і територіальних підсистем до реагування на НС органами управління підсистем усіх рівнів розробляються окремі плани реагування на НС, найбільш імовірні для певної території, області, об'єкта, виходячи з прогнозованих даних та експертних оцінок.

План реагування на надзвичайну ситуацію включає цілий комплекс заходів, а саме: ефективні методи та ресурси, необхідні для захисту населення, території та навколишнього середовища, майна підприємства, оперативного надання допомоги постраждалому населенню. Так, відповідно до чинного законодавства України органами управління усіх рівнів розробляються окремі плани реагування на НС, найбільш імовірні для певної території, галузі, об'єкта, виходячи з прогнозованих даних та експертних оцінок, де визначаються ймовірні джерела НС, зона ураження, руйнування об'єктів господарювання та населених пунктів, можливого катастрофічного затоплення, осередків пожеж, радіоактивного, хімічного або іншого зараження.

Отже, питання щодо розроблення та складання плану реагування на надзвичайні ситуації - організації сил та засобів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту України, що залучаються до реагування на НС, установлення порядку їх розгортання у разі загрози або виникнення НС, забезпечення своєчасного надання допомоги постраждалому населенню, місцевим органами виконавчої влади та органам місцевого самоврядування - на виробничих об'єктах станом на сьогоднішній день є досить актуальним, важливим та необхідним заходом щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, а також зменшення негативних наслідків - від значних матеріальних втрат, забруднення довкілля, травмування людей і навіть до загибелі людей. Під час реформування ДСНС України надзвичайно важливим залишається розробка та введення в дію нормативно-правових актів у відповідність до європейських норм.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України прийнятий 02.10.2012 №5403-VI введений в дію 01.07.2013 р.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 16 листопада 2001 р. № 1567 "Про затвердження Плану реагування на надзвичайні ситуації державного рівня".

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ ПІД ЧАС ТРЕНУВАНЬ

*Желєзняк М. І.,
НК – Федоренко Д. С., к. і. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Незважаючи на широкий спектр напрямків дослідження аспектів підготовки особового складу газодимозахисної служби, дотепер не розробленою залишалася проблема індивідуалізації тренувального процесу. Важливою проблемою управління тренувальним процесом є встановлення припустимих величин обсягу та інтенсивності тренувальних навантажень відповідно до можливостей газодимозахисника та облік їх фактичного виконання.

Що стосується змісту пропонованих на даний час методів контролю функціонального стану, ряд дослідників пропонує використовувати метод монопараметричного підходу, коли судити про функціональний стан можна лише за результатами якої-небудь окремої методики або навіть показника. Протилежна думка полягає в використанні дуже великого числа різних методик, за результатами яких обчислюється один або декілька показників функціонального стану. Для ефективного планування тренувального процесу й оцінки результатів підготовки, природньо використовувати методи, прийняті в спортивній медицині, з поправками на цілі та специфіку підготовки газодимозахисників:

1) Оперативний контроль – це експрес-оцінка стану, у якому перебуває газодимозахисник під впливом фізичного навантаження. Контроль здійснюється за такими показниками, як частота дихання, працездатність, самопочуття, частота серцевих скорочень та ін.

2) Поточний контроль проводиться для визначення реакції організму газодимозахисників на навантаження після заняття. З його допомогою визначають ефективність проведеного тренування та час необхідний для відновлення працездатності після фізичних навантажень.

3) Етапний контроль служить для одержання інформації про сумарний тренувальний ефект, отриманий протягом деякого тривалого періоду.

Закордонними вченими пропонується ряд сучасних методів оцінки тренувальних навантажень:

Метод підсумовування тренувальних зон запропонований Edwards полягає в присвоєнні кожній пульсовій зоні тренувальних навантажень коефіцієнти 1, 2, 3, 4, 5. Час проведений в кожній зоні множиться на відповідний коефіцієнт і додається.

Метод тренувального імпульсу TRIMP, полягає у вимірі тренувального заняття в одиницях-дозах фізичних зусиль. Тренувальний імпульс дорівнює тривалості тренувального навантаження помноженої на коефіцієнт фізичного навантаження.

Секція 2. Гасіння пожеж, ліквідація аварій
техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи

У спробі спростити оцінку тренувального навантаження Foster запропонував використовувати показник рівня сприйнятого напруження RPE (Rating of perceived exertion) без використання кардіомоніторів. Даний метод базується на припущенні про те, що спортсмен сам може безпосередньо оцінювати фізіологічний стрес, сприйнятий організмом у ході тренування. Оцінка тренувального заняття по шкалі від 0 до 10 повинна бути зроблена спортсменом протягом 30 хвилин після завершення тренування.

Степ-тест, розроблений в Гарвардському університеті США у 1942 році. Тест полягає у контролі за частотою серцевих скорочень у відновлювальний період після виконання газодимозахисником дозованого фізичного навантаження в теплокамері. Для проведення тесту необхідні секундомір та метроном.

Для дослідження ефективності процесу підготовки газодимозахисника сформовано комплекс методів контролю функціонального стану, які забезпечують об'єктивне оцінювання рівня фізичного навантаження та оперативне визначення небезпечних змін функціонального стану впродовж тренувань, визначення ефективності проведених тренувань та визначення функціональної готовності газодимозахисників.

ЛІТЕРАТУРА

1. Карпман В. Л. и др. Спортивная медицина: Учебн. для ин-тов физ. культ. – М.: Физкультура и спорт, 1975. – 304 с.
2. Подготовка газодымозащитника : учебное пособие / сост. В. А. Грачев и др. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2013. – 73 с.

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОЗВИТКУ ПІДЗЕМНОЇ ПОЖЕЖІ

*Жихарев О. В.,
НК – Дубінін Д. П., к. т. н.,
Національний університет цивільного захисту України*

Підземні пожежі виникають на полях з видобутку торфу на малій площі та розвиваються на всі сторони з різною швидкістю. Дуже важливо своєчасно і правильно визначити тип розвитку пожежі, так як це допомагає розрахувати його основні параметри, що необхідні для визначення сил та засобів для організації гасіння підземних пожеж [1].

Практика гасіння підземних пожеж показує, що найбільш розповсюдженою вогнегасною речовиною є вода та найчастіше на торф'яних полях виникають кутові пожежі, що утворюються під впливом вітру. Схема розвитку кутового пожежі приведена на рисунку 1. Для подачі вогнегасних речовин використовуються пожежні автомобілі, мотопомпи, автодрезини та трактори торфопідприємств, обладнані пожежними насосами, тощо [2].

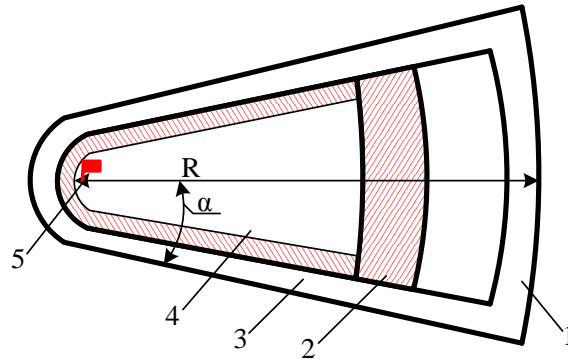


Рис. 1. Форма розвитку підземної пожежі:
1 – площа гасіння; 2 – площа пожежі; 3 – ширина площі гасіння;
4 – площа, де вигорів торф; 5 – місце виникнення пожежі

Для проведення розрахунку сил та засобів для гасіння підземної пожежі необхідно визначити площу пожежі, її знаходимо за формулою:

$$F_{\text{п}} = \frac{\pi \cdot V_{\text{п}}^2 \cdot t_{\text{р}}^2 \cdot \alpha}{360} \quad (1)$$

де $V_{\text{п}}$ – швидкість поширення пожежі, м/хв.; $t_{\text{р}}$ – час розвитку пожежі, хв.; α – кут розвитку пожежі (град), дорівнює $65 - 2,6 \cdot V_{\text{в}}$; $\pi = 3,14$.

Швидкість поширення пожежі за вітром ($V_{\text{п}}$) визначаємо за формулою:

$$V_{\text{п}} = \left(\frac{V_{\text{в}} - 4}{24,6} \right)^2 \quad (2)$$

де $V_{\text{в}}$ – швидкість вітру, м/хв.

Користуючись наведеними формулами, щодо визначення площі підземної пожежі можна більш точно розробляти оперативні плани пожежогасіння та визначити необхідну кількість сил та засобів для гасіння підземних пожеж.

ЛІТЕРАТУРА

1. Свириденко В.Є. Лісівництво / В.Є. Свириденко, О.Г. Бабіч, Л.С. Киричок; за ред. В.Є. Свириденка. – К.: Арістей, 2008. – 544 с.
2. Правила пожежної безпеки в лісах України: НАПБ А.01.002-2004. – К.: Держкомлісгосп України, 2004. – 50 с.

ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ПІДПРИЄМСТВАХ З ВИРОБНИЦТВА МІЦНИХ НАПОЇВ

*Забранська К. О.,
НК – Лисюк В. М., к. т. н., доцент,
Одеська національна академія харчових технологій*

На сьогодні в Україні споживання вина, коньяків та лікєро-горілочаних виробів є досить значним, тому виготовлення алкогольної продукції займає вагомє місце в національній економіці. Перед виробниками стоїть багато завдань, серед яких одним із найважливіших є впровадження новітніх технологій, які б підвищили якість та конкурентоспроможність готового продукту. Як відомо, деякі технологічні процеси у лікєро-горілочаному виробництві є вибухопожежонебезпечними. Отже, визначення стану пожежної безпеки новітніх технологій, а також пошук шляхів підвищення рівня пожежної безпеки технологічних процесів на виробництвах даного типу є актуальною задачею.

За аналітичними дослідженнями фахівців Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту (УкрНДІЦЗ) обладнання (у тому числі протипожежне) частини вітчизняних підприємств спиртової, лікєро-горілочної і коньячної промисловості суттєво зношене й фінансування протипожежних заходів суттєво обмежено. Окрім того, впровадження нових технологій здійснюється без належного обґрунтування необхідних заходів щодо забезпечення пожежної безпеки і протипожежного захисту.

Аналіз вибухопожежної небезпеки технологічних процесів у лікєро-горілочаному виробництві повинен включати наступне:

- визначення пожежовибухонебезпеки речовин та матеріалів, що використовуються на виробництві;
- дослідження небезпеки виникнення та поширення пожежі;
- визначення можливих матеріальних збитків та ймовірних ризиків для життя людей.

Основні показники вибухопожежної небезпеки речовин та матеріалів визначаються згідно з відповідними нормативними документами [1].

Що стосується дослідження небезпеки виникнення та поширення пожежі, то треба відзначити, на підприємствах даної галузі використовуються у значних об'ємах етиловий спирт та його водні розчини, які є легкозаймистими. Пожежі таких речовин відносяться до класу «В» згідно стандарту ДСТУ EN 2:2014 Класифікація пожеж (EN 2:1992, EN 2:1992/ A1:2004, IDT) [2].

Зараз вимоги вибухопожежної безпеки на підприємствах спиртової, лікєро-горілочної і коньячної промисловості встановлюються «Правилами пожежної безпеки в Україні» та НПАОП 15.9-1.11 [3,4]. Але, до речі, ще існують будівельні норми ВСН 13-81, на які посилається НПАОП 15.9-1.11, проте які вже не відповідають сучасним вимогам гасіння етилового спирту

та його розчинів. В цих нормах передбачається використання вогнегасних речовин, що вже зняті з виробництва (вогнегасний порошок "ПСБ-3") або застосовуються обмежено (хладон 13В1) [5,6]. Згідно даних УкрНДІЦЗ на підприємствах відсутні піноутворювачі, спеціально призначені для гасіння спиртів та інших полярних горючих рідин.

Як свідчить науково-технічна література і патенти науковцями ведуться розробки в напрямку створення найбільш ефективних засобів та умов гасіння подібних пожеж. Зокрема, проведені експериментальні дослідження гасіння водних розчинів етилового спирту піною, генерованою з робочих розчинів піноутворювачів загального та спеціального призначення, водою, а також вогнегасним порошком "П-2АПМ", основою якого є фосфати амонію [6]. Результати досліджень, які показали високий вогнегасильний ефект різного виду пін особливо у разі гасіння полярних горючих рідин, є корисними для практичного застосування під час ліквідації пожеж спиртів та спиртовмісних рідин.

ЛІТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12.1.044-89* ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
2. ДСТУ EN 2:2014. Класифікація пожеж (EN 2:1992, EN 2:1992/A1:2004, IDT).
3. НАПБ А.01-001-2015. Правила пожежної безпеки в Україні.
4. НПАОП 15.9-1.11-97. Правила безпеки для спиртового та лікеро-горілчаного виробництва.
5. ВСН 13-81. Инструкция по проектированию взрывопожарных производств спиртовых ликеро-водочных и коньячных предприятий пищевой промышленности.
6. В.О. Боровиков. Шляхи підвищення ефективності гасіння пожеж на об'єктах з наявністю полярних горючих рідин та забезпечення їх протипожежного захисту /В.О. Боровиков// Науковий вісник УкрНДІПБ. – 2007. - № 2 (16). - С. 155-161.

НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ УНАСЛІДОК ПОЖЕЖ, ВИБУХІВ НА ЗАЛІЗНИЦІ

*Задорожній І. О.,
НК – Кравцов М. М., к. т. н., доцент,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

По залізницях перевозиться декілька тисяч найменувань вантажів з різними властивостями за вибухопожежною небезпекою. При перевезенні небезпечних вантажів стаються вибухи, пожежі. Пожежі та вибухів на залізничному транспорті виникають через необережне поводження з вогнем, іскри локомотивів, печей вагонів - теплушок, котлів опалення пасажирських вагонів, а також технічні несправності. На цю групу причин припадає понад 60% усієї кількості пожеж і вибухів. Приблизно по 10%

Секція 2. Гасіння пожеж, ліквідація аварій
техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи

припадає на порушення державних стандартів і правил вантаження (викликають самозаймання, тертя пакувальної дроту і т.п.), на потрапляння невстановленого джерела запалювання в середину вагонів і контейнерів чи навідкритий рухомий склад [2].

Правилами пожежної безпеки на залізничному транспорті, затвердженими наказом Міністерства транспорту та зв'язку України 21.12.2009 N 1322, визначаються основні вимоги пожежної безпеки на об'єктах (в будинках, спорудах, на технологічних лініях тощо) і в рухомому складі залізничного транспорту та є обов'язковими для виконання підприємствами, установами, організаціями й об'єднаннями Укрзалізниці, а також іншими підприємствами, установами, організаціями та громадянами, які користуються послугами залізничного транспорту.

Виникнення пожежі на залізничному транспорті призводить до руйнування транспортних комунікацій, завдає непоправної шкоди вантажам, може призвести до травмування і загибелі пасажирів і працівників залізничного транспорту [1].



Пожежі на залізничному транспорті відрізняються складністю в організації бойових дій підрозділів пожежної охорони, зумовленої затримкою введення вогнегасних речовин до з'ясування фізико-хімічних властивостей вантажів і відключення контактної мережі. Значну небезпеку становлять пожежі у цистернах з легкозаймистими та горючими рідинами, зрідженими газами, які нерідко призводять до вибухів, витоку та розливу продукту на значній площі, тому вдосконалення рівня пожежної безпеки на залізничному транспорті є особливо актуальним [3].

ЛІТЕРАТУРА

1. Повзик Я.С. Пожежна тактика: Учеб. для пожежно-техніч. училищ / Я. С. Повзик, П. П. Ключ, О. М. Матвейкін. - М.: ЗАТ Спецтехніка, 2001. - 335 с.
2. Класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019:2010. - К.: Держспоживстандарт України, 2010. - 23с.
3. Кобець О.В., Митрофанов В.В., Діданов В.І. Основи охорони праці на залізничному транспорті. - Київ: Дельта, 2008.

СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И СВЯЗЬ В СЛУЖБЕ ДСНС УКРАИНЫ

*Зеленчук І. І.,
НР – Ротар В. Б., к. пед. н.,
Черкасский институт пожарной безопасности имени Героев Чернобыля
НУГЗ Украины*

В комплексе мероприятий, обеспечивающих защиту населения и территорий при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, важное место занимает оповещение населения. Для решения этой задачи созданы и функционируют автоматизированные системы централизованного оповещения населения, которые призваны реализовать одну из важнейших гуманитарных задач – оповещение и информирование граждан Украины об угрозе их жизни и здоровью, а также о правилах поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Системы оповещения можно отнести к тем первичным активным средствам, с задействованием которых решается задача непосредственной защиты населения. Создание, совершенствование и поддержание в постоянной готовности к использованию систем оповещения является одной из основных составных частей мероприятий по защите населения и территорий, проводимых соответствующими администрациями и органами гражданской обороны на всех уровнях управления.

Под оповещением населения понимается своевременное предупреждение его о надвигающейся опасности, а также информирование о порядке поведения в создавшихся условиях. Именно своевременное оповещение и информирование об истинном характере угрозы позволяют резко сократить возможные потери, препятствуют возникновению панических слухов, которые могут принести больше негативных последствий, чем сама чрезвычайная ситуация любого характера.

В общем виде система оповещения представляет собой организационно-техническое объединение сил, средств оповещения, сетей связи и вещания, обеспечивающих доведение информации и сигналов оповещения до населения, аварийно-спасательных и противопожарных сил.

Управление системой оповещения каждого уровня организуется непосредственно соответствующими территориальными органами МЧС Украины данного уровня.

Передача сигналов и речевой информации осуществляется по действующим каналам связи, радио- и телевизионного вещания на основе их перехвата на время передачи сигналов оповещения и речевой информации.

На сегодняшний день система оповещения населения о чрезвычайных ситуациях находится в удовлетворительном состоянии, однако она уже устарела, а надежность связи играет важную роль в работе спасателей Украины. Система оповещения и связи оставшаяся после

распада Советского Союза требует капитальной реконструкции и использование новых технологий. При возникновении чрезвычайной ситуации или другой опасности, население проживающее вне зоны оповещения должно быть проинформировано через средства мобильной связи, радио и телекоммуникаций.

Как показывает статистика в Украине при малейшей чрезвычайной ситуации нарушается электроснабжение даже в тех областях которых сама опасность не коснулась и именно из-за этого происходит нарушение связи и оповещения. Поэтому необходимо внедрять системы оповещения которые не будут зависеть от централизованного электроснабжения, а будут работать автономно.

Проведение реконструкции в значительной мере расширяет возможности систем централизованного оповещения населения за счет эффективного использования сетей радиовещания, телевидения, цифровых сетей связи, мощных звукоизлучающих устройств, что в конечном итоге приводит к повышению уровня защищенности населения Украины в чрезвычайных ситуациях.

Для того чтобы улучшить систему оповещения необходимо увеличить зону действия систем оповещения, и своевременно информировать население об опасности. Улучшить информирование руководящих органов исполнительной власти.

С помощью радикальных изменений в системе оповещения и связи можно значительно снизить количество жертв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон України «Про Цивільну оборону України» від 03.02.1993 № 2974-ХІІ // Відомості Верховної Ради України – 1993 - N 14 - ст.124
2. Постанова КМУ “Про затвердження Положення про організацію оповіщення і зв'язку у надзвичайних ситуаціях” від 15 лютого 1999 р. N 192 // Офіційний вісник України від 05.03.1999 — 1999 р. - № 7 - стор. 131

ВАЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПРОТИТЕПЛОВОГО ЗАХИСТУ РЯТУВАЛЬНИКІВ

*Клименко І. В.,
НК – Нестеренко А. А., к. пед. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Розглянемо ефективність захисту пожежників-рятувальників наявними термостійкими протитепловими засобами, що знаходяться на оснащенні оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, з огляду на екстремальні мікрокліматичні умови, які впливають на них, і тяжкість виконуваних робіт з урахуванням регламентації їхньої роботи.

Секція 2. Гасіння пожеж, ліквідація аварій
техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи

Переважно під час гасіння пожежі рятувальники виконують роботу, що належать до категорії «тяжка», в умовах високих температур (до 1000°C і більше) та теплової радіації (до 200 кВт/м²) із тривалістю близько 35 хв з урахуванням часу розвідки та гасіння пожежі.

Простір в якому розвивається пожежа за ступенем небезпеки для роботи рятувальника умовно поділимо на три зони. Перша зона – безпечні умови праці, достатня відстань від фронту полум'я, температура не перевищує 60 – 70 °С, тепла радіація 1,2 – 4,1 кВт/м². Друга зона – небезпечні умови праці, яка утворюється в середині приміщення, що палає, або поблизу фронту полум'я, верхня межа температури в цій зоні 300 °С, тепла радіація 4,2 – 4,0 кВт/м². Третя зона – надзвичайно небезпечні умови праці, що виникають, у разі загального спалаху в приміщенні або під час вибуху. За цих умов показник температури досягає 1000 °С і більше, а радіація 100 – 200 кВт/м². Під час роботи рятувальників у 2 та 3 зонах без апаратів захисту органів дихання та теплозахисного одягу можуть виникати ураження легень та опіки тіла, а також поверхневі ушкодження одягу. У всіх трьох зонах можливе настання теплового ураження рятувальників за досягнення температури тіла 38,6 °С та частоти серцевих скорочень – 170 уд/хв. За температури сухого повітря 150 °С дихання стає дуже важким, а температура 180°C взагалі – смертельна. За радіації 2 кВт/м² опіки шкіри другого ступеня настають через 100 с, а за 10 кВт/м² – через 10 с.

Безпечна діяльності рятувальників в умовах високих температур повинна досягатись комплексом нормативно-профілактичних заходів, спрямованих на регламентацію тривалості й важкості праці: параметри мікроклімату, підвищення фізичної і психологічної підготовленості та теплової стійкості, застосування засобів індивідуального протитеплового захисту.

З огляду на це актуальними є заходи з використанням засобів індивідуального протитеплового захисту та нормування праці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Костенко В. К. Дослідження теплофізичних властивостей протитеплового жилету / В. К. Костенко, В. В. Колеснікова, А. І. Морозов // Пожежна безпека : зб. наук. пр. – Львів : ЛДУ БЖД. – № 18. – С. 81–85.
2. Гаврилко О. А. Математичне моделювання нестационарного переносу тепла в захисному одязі пожежних і гірничорятувальників з водо-льодяною системою охолодження / О. А. Гаврилко // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – Львів : ЛІПБ : УкрНДІПБ МНС України, 2002. – С. 76–82.

СТВОРЕННЯ РОЗПИЛЕНОГО ПОТОКУ РІДИНИ ДЛЯ ПОЖЕЖОГАСІННЯ

*Колесніков Є. Д.,
НК – Колесніков Д. В., к. т. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

При проведенні аварійно-рятувальних робіт формування струменів має деякі особливості, які необхідно дослідити. Актуальним є дослідження умов відриву крапель від струменя під час переносу рідини від пожежного ствола до осередку пожежі. Це дозволить розглянути проблему якісного керування струменем. Таке керування передбачає можливість переносу вогнегасної рідини в потрібній кількості, у потрібному стані (певної дисперсності) і на потрібну в кожному конкретному випадку відстань.

Як відомо, питанням вивчення водяних струменів, що використовуються під час ліквідації різного роду надзвичайних ситуацій присвячена значна кількість праць. В більшості з них йдеться про водяні струмені, які застосовуються при гасінні пожеж. Слід розрізняти вказані потоки з позицій основних характеристик гідравлічного обладнання, що застосовується для формування вогнегасних струменів. Для типових водяних струменів у пожежній справі робочі характеристики наступні: напір на виході пожежного ствола складає 0,2 ... 1,0 МПа; витрати рідини - 1...10 л/с; ступінь роздроблення потоку на краплини діаметром - $2 \cdot 10 \dots 2 \cdot 10^3$ мкм. Зазначимо, що використання терміну «дисперсність» у нашому випадку не зовсім коректне, оскільки під дисперсністю найчастіше розуміють відношення площі поверхні частинок до об'єму, який вони займають або, іноді, до їх сумарної маси. Увага до дослідження процесів формування водяних струменів, керування дальністю подачі вогнегасної речовини, дроблення потоків, технології відбору тепла від осередку пожежі має суто практичний сенс, оскільки нині не існує такого унікального універсального обладнання, що дозволяло б оперативно формувати пожежні струмені різної дальності, розпиленості потоку, витрат вогнегасної суміші для різних випадків конкретних пожеж без зниження ефективності гасіння.

Розробка методів створення розпиленого струменя і керування дисперсністю крапель рідини дозволить підвищити ефективність гасіння та економічність при використанні обмеженої кількості вогнегасної речовини.

Метою роботи є розробка науково обґрунтованого методу створення розпиленого струменя з урахуванням реологічних властивостей вогнегасної речовини.

Для досягнення даної мети вирішуються такі завдання дослідження:

- 1) здійснити теоретичну підготовку експерименту;
- 2) здійснити фізичне моделювання гідравлічних струменів та дослідження параметрів струменя в залежності від реологічних характеристик рідини.

Фізичне моделювання має підтвердити або спростувати отримані теоретичні результати, щодо системи формування струменів. Моделювання має відбуватися на установках, що не змінюють природу перебігу досліджуваних явищ. При проведенні моделювання на лабораторних установках між процесами в системі пожежогасіння та в моделі повинні виконуватись співвідношення, що впливають із схожості фізичних явищ роботи реального об'єкта і лабораторної установки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Информационные технологии в испытаниях сложных объектов: методы и средства / Скурихин В. И., Квачев В.Г., Валькман Ю.Р., Яковенко Л.П.; Отв. Ред. Египко В.М., АНУССР. Ин-т кибернетики им. В. М. Глушкова. – Киев : Наук. думка, 1990. – 320 с.
2. Калман Р. Очерки по математической теории систем. / Калман Р., Фалб П., Арбиб М. — М. : Мир, 1971. — 214 с.
3. Єременко С.А. Розрахунок пожежних гідравлічних струменів. / Єременко С.А., Ольшанський В.П., Халипа В.М., Дубовик О.О. – Харків: АЦЗУ – 125 с.
4. Лаврівський З.В. Технічна механіка рідин та газів. / Лаврівський З.В., Мандрус В. І. – Львів, 2004. – 199 с.
5. Хамханов К. М. Основы планирования эксперимента. Методическое пособие для студентов специальностей 190800 «Метрология и метрологическое обеспечение». / К. М. Хамханов – Улан-Удэ, 2001г. – 50 с.
6. Яхно О. М. Технічна гідродинаміка та гідродинамічна теорія змащування / Яхно О. М., Матієга В. М., Одайський С. І.: Посібник – Чернівці: «Золоті литаври», 2010, – 326 с.

УМОВИ ВЕДЕННЯ АВАРІЙНИХ РОБІТ ПОЖЕЖНИКАМИ-РЯТУВАЛЬНИКАМИ

*Матюшенко Ю. В., Станько Я. Я.,
НК – Костенко Т. В., к. т. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Протягом останніх років існує тенденція до зростання щорічної кількості пожеж в Україні. Кількість травмованих і загиблих під час пожежі людей скоротилася, але, на жаль, число потерпілих значно перевищує цей показник у розвинених країнах.

Відсутність на оснащенні підрозділів нових технічних засобів, недосконале виконання вимог безпеки праці під час аварійно-рятувальних робіт визначають неприпустимо високі показники травматизму серед рятувальників в Україні. Оцінюючи якісну сторону травматизму особового складу ДСНС України [1] видно, що досить високими є показники травматизму від дії нагріваючого мікроклімату і теплових випромінювань та дії хімічних речовин, які складають по 10%.

*Секція 2. Гасіння пожеж, ліквідація аварій
техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи*

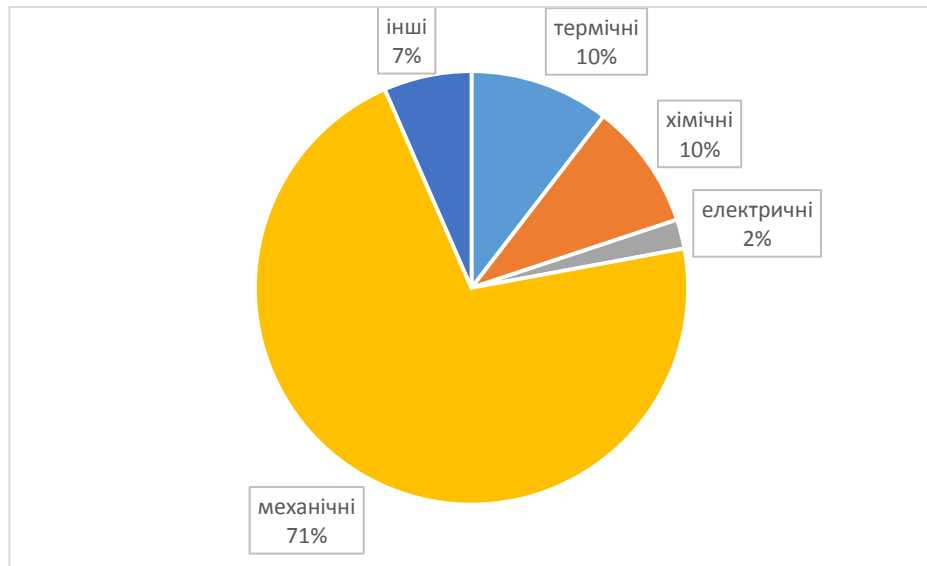


Рисунок 1 – Якісна характеристика травматизму особового складу ДСНС України за п'ять років

Специфічною особливістю діяльності пожежників рятувальних підрозділів є те, що їх робота, пов'язана з небезпекою травмування та ризиком для життя через можливість вибухів і обвалів, обмеженої видимості або повної її відсутності, високої температури, найчастіше високої вологості повітря, наявності небезпечних токсичних речовин.

Оперативні співробітники ДСНС України, в ході ліквідації пожеж та надзвичайних ситуацій, піддаються впливу небезпечних і шкідливих факторів. Найбільш вірогідним з них є: полум'я, іскри, підвищена температура навколишнього середовища. Результати розслідування нещасних випадків показують, що близько 29% рятувальників при ліквідації аварій і пожеж отримували травми в результаті впливу відкритого полум'я або інтенсивного теплового потоку. Прикладом такого розвитку подій є пожежа, що виникла 8 червня 2015 року на території нафтобази ТОВ «БРСМ-нафта» в смт. Глеваха Васильківського району Київської області. В результаті впливу теплового випромінювання та конвективних потоків від палаючого палива в ході гасіння пожежі постраждало 20 осіб, з них 6 - зі смертельним результатом.

Невтішна статистика травматизму серед особового складу ДСНС України свідчить не лише про випадки недотримання вимог безпеки праці, а насамперед про те, що методи і засоби захисту не є досконалими, а потребують заміни або вдосконалення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Станько Я.Я. Аналіз виробничого травматизму серед особового складу ДСНС України // Всеукраїнська науково-практична конференція курсантів і студентів «Пожежна та техногенна безпека: наука і практика», ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ, 21-22 квітня 2016р., с. 90-91.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ОПАСНОГО ВЕЩЕСТВА В АТМОСФЕРЕ

*Нистратов А. В.,
НР – Беляев Н. Н., д. т. н., проф.,
Днепропетровский национальный университет железнодорожного
транспорта имени академика В. Лазаряна*

Рассматривается задача о нейтрализации токсичных газов (продукты горения твердого ракетного топлива), которые выходят из вагона. Рассматривается ситуация движущегося поезда. Подача нейтрализатора происходит из вагона, находящегося в составе поезда. Это модифицированный вагон, на котором размещается специальная струйная установка. Подача нейтрализатора осуществляется за счет работы насосов, размещенных на платформе вагона.

В работе представляются результаты теоретических и экспериментальных исследований. Эксперимент проведен в лабораторных условиях. Показано, что можно осуществить процесс нейтрализации опасного вещества при движении поезда с помощью предложенного метода. Также представляются результаты вычислительных экспериментов по моделированию процесса нейтрализации. Для проведения вычислительных экспериментов используется разработанная численная модель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляев Н.Н. Математическое моделирование в задачах экологической безопасности и мониторинга чрезвычайных ситуаций: монография / Н. Н. Беляев, Е. Ю. Гунько, П. Б. Машихина. – Днепропетровск : Акцент ПП, 2013. – 159 с.
2. Беляев Н.Н. Моделирование нестационарных процессов аварийного загрязнения атмосферы: монография / Н.Н. Беляев, А.В. Берлов, П.Б. Машихина. – Днепропетровск: Акцент ПП, 2014. – 127 с
3. Biliaiev M. Numerical Simulation of Indoor Air Pollution and Atmosphere Pollution for Regions Having Complex Topography / M. Biliaiev // NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security. – 2011. – P. 87 – 91.

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ГАЗОПОВІТРЯНОЇ СУМІШІ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВОГНЕГАСНИХ ПОРОШКІВ

*Попов Д. О., Кисіль А. А.,
НК – Маладика І. Г., к. т. н., доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Вогнегасні порошки, в яких в якості вогнегасної основи використовуються індивідуальні найбільш ефективні конкретні солі неорганічних кислот, використовуються для гасіння всіх видів пожеж. Та для того, щоб вогнегасні порошки знайшли різнобічне застосування в практиці пожежогасіння їх потрібно зробити більш ефективними та економічно вигідними. Одне з цих питань, мабуть найголовніше: недостатнє вивчення механізму припинення горіння вогнегасними порошками в умовах різноманітних реальних пожеж при різному температурному режимі. Як відомо, під час горіння різних речовин та матеріалів температура факелу полум'я різна. Наприклад температура полум'я пожеж класу А менша за температуру полум'я пожеж класів В та С. А також під час реальної пожежі температурний режим може змінюватись не тільки в різних зонах пожежі, а й протягом часу горіння. Під час виникнення пожеж, аварій, катастроф на підприємствах хімічної, нафтохімічної, нафтогазової промисловості, на об'єктах енергетики, на транспорті тощо, пожежі можуть бути різні за класами одночасно, тому і потрібно створити більш ефективні вогнегасні порошкові засоби, які б могли ефективно припиняти горіння різних класів пожеж. Для цього потрібно з'ясувати вплив температурного режиму на особливості припинення горіння однокомпонентними ВПС; виявити взаємний вплив хімічної природи на ефективність від температури; перевірити можливість створення ефективних умов гасіння.

Актуальним залишається питання щодо підвищення їх вогнегасної ефективності. Одним із найбільш перспективних напрямків збільшення вогнегасної ефективності вогнегасних порошків є підвищення інгібуючих властивостей як за рахунок збільшення дисперсності, та інших фізичних властивостей, а також використання добавок та зміни вогнегасної основи. Але відкритим залишається питання впливу зовнішніх фізичних факторів (температури як навколишнього середовища так і самих вогнегасних порошкових засобів). Тому проведення досліджень по визначенню впливу температури на вогнегасну ефективність порошкових засобів дозволить більш ефективно гасити пожежі.

Для проведення експериментальних випробувань була вибрана лабораторна установка пальникового типу. Основним елементом лабораторної установки є скляний циліндричний пальник Бунзена [1]. Методика проведення експериментів описана авторами [2].

Для дослідження були вибрані наступні вогнегасні порошки: ПСБ – 3 (на основі бікарбонату натрія), П-2АП (на основі моноамоній фосфату), ПХ (на основі хлориду калія), та порошкові засоби на основі солей карбонату натрію та хлориду натрію.

Експерименти по визначенню вогнегасної ефективності порошкових засобів проводились в температурному режимі газоповітряної суміші та температури вогнегасних порошоків у діапазоні від 15°C до 35°C.

Результати досліджень показали що при збільшенні температури як газоповітряної суміші так і самих вогнегасних порошкових засобів підвищується їх вогнегасна ефективність. Зокрема слід відзначити, що у вогнегасних порошоків, основу яких складають солі з низькою температурою плавлення таке підвищення більш значне.

Отримані результати дозволяють науково обґрунтовано більш ефективно і раціонально використовувати вогнегасні порошкові засоби при конкретних умовах припинення процесу горіння. Встановлені закономірності впливу температурного режиму на ефективність неорганічних солей дозволяють використовувати більш ефективно вогнегасні засоби. Використання запропонованих рекомендацій приводить до скорочення часу гасіння пожеж, та зниження матеріальних збитків і підвищення рівня протипожежного захисту об'єктів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Маладика І.Г. Дядченко О.І, Пустовіт М.О., Биченко А.О. Залежність ефективності вогнегасних порошкових складів від методів та умов випробувань // Пожежна безпека: теорія і практика: Збірник наукових праць. – Черкаси: АПБ ім. Героїв Чорнобиля, 2008. - №1. – 69 с.

2. Маладика І.Г. Виноградов А.Г., Дядченко О.І. Підвищення ефективності вогнегасних порошоків шляхом зміни температурного режиму // Збірник наукових праць "Пожежна безпека" - № 1. – Львів, 2008.

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ В ПРОЕКТАХ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

*Русняк М. І., Свонтик В. Б.,
НК – Івануса А. І., к. т. н.,*

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Виконання в Україні, Європі, світі низки проектів, програм та портфелів проектів забезпечення безпеки життєдіяльності поселень селищного типу направлені на оптимізацію розподілу ресурсів (фінансових, людських, матеріальних тощо). Внаслідок проведення децентралізації в нашій країні появились територіальні громади, що перенасичені інформаційно-комунікаційною та виробничою інфраструктурою, а також появою поселень приміського типу (село-супутник), які з'єднуються з селами, що характеризуються складною структурою управління та густотою населення.

Секція 2. Гасіння пожеж, ліквідація аварій
техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи

Це зумовило необхідність розробки проектів та програм оптимального розподілу ресурсів, а також моделей і механізмів підтримки прийняття рішення, що і вказує на актуальність обраного напряму дослідження.

Метою роботи є вдосконалення системи реагування на надзвичайні ситуації в проектах регіонального розвитку.

Розробкою нових та удосконаленню існуючих методів, моделей та механізмів управління рятувальними службами та системою цивільного захисту України загалом займалися такі відомі вчені як Ю. П. Рак, Е. М. Гуліда, О. Б. Зачко та ін. [1-3].

На жаль у сьогоденних умовах складного соціально-економічного розвитку нашої держави реалізація проектів, спрямованих на підвищення рівня безпеки у сільській місцевості здійснюється частково у зв'язку із браком коштів. Враховуючи те, що кількість зацікавлених сторін такого роду проектів є доволі значною, а саме це – місце жителі окремого регіону, органи місцевого самоврядування та виконавчої влади, Державна служба України з надзвичайних ситуацій (ДСНС України), підприємства різних форм власності та інші, то вирішити питання фінансування можна шляхом раціонального управління ресурсами.

Для вирішення цієї проблеми було розроблено модель-схему проектно-орієнтованого управління ресурсами системи реагування на НС у сільській місцевості, яка відображає взаємозв'язки зацікавлених сторін проекту, їх фінансові та функціональні зобов'язання, вплив турбулентного середовища та регіональної складової на проект тощо, з метою проведення мінімізації ресурсів, що представлена в [3, рис. 3]. У даній роботі також обґрунтовано доцільність створення центру реагування на НС з метою проведення заходів із запобігання виникненню пожеж та організації їх гасіння, ліквідації наслідків НС, надання швидкої медичної допомоги тощо.

Представлені в [3] результати досліджень дали змогу в подальшому провести структурування проекту удосконалення системи реагування на надзвичайні ситуації. Поєднання робочої та організаційної структур дає нам змогу поєднати обсяг робіт, організаційну структуру і персональну відповідальність на кожному рівні із підсистемами планування, контролю змін, ресурсів, витрат, якості, матеріалів, інформації, аналізу і звітування.

Отже, в результаті проведеного дослідження розроблено WBS та OBS структури проекту удосконалення системи реагування на надзвичайні ситуації в умовах сільської місцевості, що дозволить на практиці раціонально управляти ресурсами на стадіях реалізації даного проекту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рак Ю. П. Система цивільного захисту та безпеки держави, проектно-орієнтоване управління: компетентнісний підхід / Ю. П. Рак, В.П. Квашук // Вісник ЛДУБЖД. – Львів, 2013. – №7 – С. 92-99.
2. Гуліда Е.М., Войтович Д.П. Аналіз основних чинників, які впливають на функціонування пожежно-рятувальних підрозділів міст в процесі ліквідації пожеж. // Пожежна безпека, №10, 2007. – С. 162-170.

3. Івануса А.І. Проектно-орієнтоване управління ресурсами при реагуванні на надзвичайні ситуації у сільській місцевості / А. І. Івануса, Ю. Я. Сенік, А. І. Герасимчук // Вісник НТУ «ХПІ»: зб. наук. праць. – Харків, 2015. – №2(1174). – С. 62-67.

НАСЛІДКИ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

*Сіренко О. В.,
НК – Кравцов М. М., к. т. н., доцент,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

На сьогоднішній час площа лісового фонду України складає близько 10,8 млн. га. Найбільш пожежонебезпечними є хвойні молодняки та середньовікові насадження на Поліссі, Півдні та Сході України. Загальна площа таких насаджень по Держлісагентству становить понад 2 млн. га, у тому числі в Житомирській області – 270, Чернігівській – 128, Харківській – 81, Херсонській – 61, Луганській – 56, Автономній Республіки Крим – 32 тис. га [2].

Ці насадження у складних природно-кліматичних умовах та через свою високу природну пожежну небезпеку вимагають постійної уваги з боку лісогосподарських підприємств щодо посиленої їх охорони та збереження від вогню.

Найбільше пожеж виникає у хвойних насадженнях, частка яких по Держкомлісгоспу становить 40 % (2 758 тис. га). Особливо зазнають ураження від цієї небезпеки соснові молодняки – 29 % (понад 800 тис. га). Окрім того, висока пожежна небезпека діє в лісах, уражених шкідниками і хворобами, що зумовлюється різкими кліматичними змінами останніх років, сприятливими для масового розмноження шкідників і поширенням хвороб, та ослаблених результатами техногенного забруднення й інших негативних явищ для насаджень. Причинами виникнення пожеж є збереження протягом тривалого періоду високих температур повітря за відсутності опадів у південних та східних областях та порушення населенням вимог пожежної безпеки. В середньому, за статистичними даними останніх п'яти років, в Україні виникає близько 7-10 таких НС щороку, винятком є 2013 рік, коли було зареєстровано 2 НС, пов'язані із пожежами в природних екосистемах [1].

Лісові пожежі – це страшне лихо. Гинуть не тільки дерева, а й птахи, звірі, вигорає лісова підстилка і верхній шар ґрунту. За кілька хвилин вогонь може знищити те, що виросло за багато десятиріч. Основна причина їх виникнення — порушення протипожежних правил відпочиваючими.

Лісові пожежі поділяють на низові, верхові, підземні. За інтенсивністю горіння лісові пожежі поділяються на слабкі, середні, сильні. Лісові низові пожежі характеризуються горінням сухого трав'яного покриву, лісової підстилки і підліску без захоплення крон дерев. Швидкість руху фронту низової пожежі становить від 0,3-1 м/хв. (слабка пожежа) до 16

Секція 2. Гасіння пожеж, ліквідація аварій
техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи

м/хв (сильна пожежа), висота полум'я 1-2 м, максимальна температура на кромці пожежі досягає 900°C.

Лісові-верхові пожежі розвиваються, як правило, з низових і характеризуються горінням крон дерев. При швидкій верховій пожежі полум'я розповсюджується з крони на крону з великою швидкістю, яка досягає 80-25 км/год, залишаючи деколи цілі ділянки незайманого вогнем лісу. При стійкій верховій пожежі вогнем охоплені не тільки крони, а й стовбури дерев. Полум'я розповсюджується зі швидкістю 5-8 м/год, охоплює весь ліс від ґрунтового шару до верховок дерев [3].

Якщо ви виявили загоряння у лісі, перш за все, потрібно телефонувати на номер 101. Пам'ятайте, що лише виконання елементарних правил пожежної безпеки застереже від трагічних наслідків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Атаманюк В. Г., Ширшев Л. Г., Акимов Н. И. – Под ред. Д. И. Михайлика. Учебник для вузов. — М.: Высшая школа, 1986. — 207 с.
2. Зібцев С.В. Стан охорони лісів від пожеж в Україні та головні напрямки її покращення / С.В. Зібцев // Наук. вісн. НАУ. – 2000. – Вип. 25. – С. 319–329.
3. http://undicz.dsns.gov.ua/files/2015/5/18/7_2.pdf.

**ГЛУБИНА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДИСПЕРСНОГО АЭРОЗОЛЯ МУРАВЬИНОЙ
КИСЛОТЫ ПРИ АВАРИЙНОМ РАЗРУШЕНИИ РЕЗЕРВУАРА**

*Соколова А. А.,
НР – Булва А. Д.,*

*ГУО «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным
ситуациям Республики Беларусь»*

В ходе исследования вопросов обеспечения химической безопасности установлено, что, несмотря на достигнутые успехи в этой области, имеется ряд нерешенных проблем, связанных с тем, как осуществлять прогнозную оценку возможной обстановки относительно «не типичных» АХОВ. Традиционной проблемой является вопрос относительно муравьиной кислоты: определение зоны химического заражения в случае ее аварийного выброса.

Размер зоны химического заражения, обусловленной распространением аэрозоля муравьиной кислоты, можно определить, воспользовавшись допущениями: скорость седиментации обусловлена исключительно силой тяжести и лобовым сопротивлением движению капли воздушной среды воздуха; после опускания капель аэрозоля на землю они не участвуют в дальнейшем переносе воздушными массами; не учитываются процессы коагуляции, степень вертикальной устойчивости воздуха и др..

Секція 2. Гасіння пожеж, ліквідація аварій
техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи

На рис.1 приведена залежність глибини розповсюдження дисперсного аерозолю муравьиної кислоти в залежності від розмірів частинок при швидкості приземного вітру 1 м/с. В якості аварійної ситуації прийнято миттєве руйнування резервуара ємністю 100 м³, повністю заповненого при атмосферному тиску, маючого висоту стовпа рідини 7,75 м.

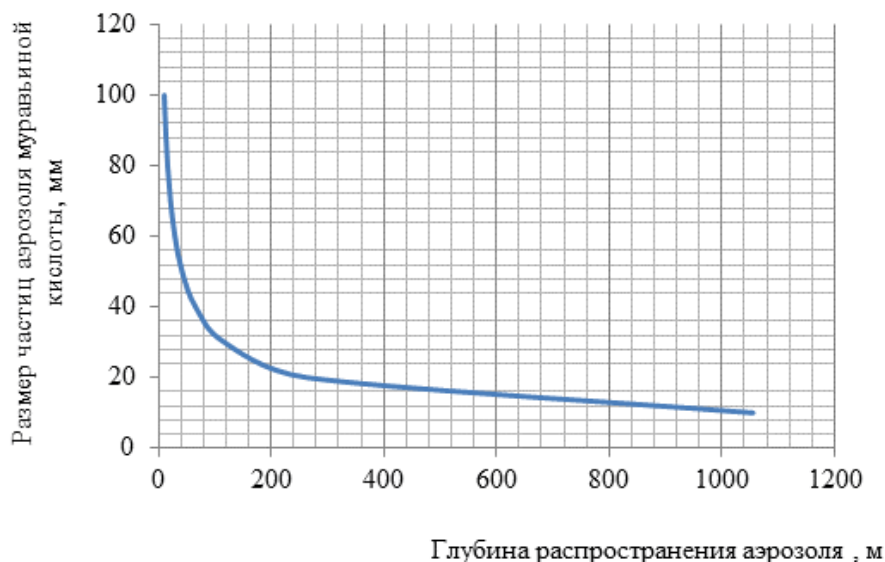


Рисунок 1 – Глибина розповсюдження дисперсного аерозолю муравьиної кислоти при руйнуванні резервуара ємністю 100 м³ в залежності від розмірів частинок при швидкості приземного вітру 1 м/с

**ЩОДО РОЗРОБЛЕННЯ ПЛАНІВ РЕАГУВАННЯ
НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ
ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ З АМІАЧНИМИ ХОЛОДИЛЬНИМИ УСТАНОВКАМИ**

*Тарновецька В. І.,
НК – Хаткова Л. В., к. пед. н., доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Для отримання низьких температур технологічними схемами компресорного цеху багатьох промислових підприємств харчової та переробної промисловості передбачено застосування токсичної речовини – аміаку. Потенційна небезпека таких технологічних схем полягає у порушенні герметичності обладнання і трубопроводів, що містять аміак. Найбільшу небезпеку з цієї точки зору являють собою руйнування автоцистерн з рідким аміаком; руйнування напірних трубопроводів компресорів; порушення герметичності відокремлювачів рідини, лінійних та циркуляційних ресиверів, запірної арматури, батарей холодильних

Секція 2. Гасіння пожеж, ліквідація аварій
техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи

камер. Наслідком таких аварій є виникнення загазованості виробничого приміщення, відкритого майданчика цеху і підприємства в цілому, а також прилеглих житлових районів; утворення вибухонебезпечної суміші аміаку з повітрям в приміщеннях, внаслідок чого можливі вибухи і пожежі. Джерелами локальних викидів аміаку можуть служити процеси стиснення газоподібного і нагнітання рідкого аміаку, а також зливно-наливні операції.

Для підприємств з аміачними холодильними установками повинен бути розроблений план реагування у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій, одним з розділом якого є аналітична частина, в якій міститься аналіз небезпек, можливих аварій та їхніх наслідків.

Основні питання, що мають бути відображені у планах реагування на надзвичайні ситуації на об'єктах суб'єкта господарювання є: постановка та актуалізація цілей і завдань реагування на НС (надзвичайні ситуації); визначення функцій, обов'язків та взаємовідносин між учасниками реагування; встановлення порядку, правил, обмежень, графіків і планів виконання заходів і робіт; отримання інформації про загрозу або виникнення НС та доведення її до керівництва; оповіщення про загрозу або виникнення НС працівників, населення й зацікавлені (взаємодіючі) організації; моніторинг, прогнозування та оцінка обстановки, управління ризиками виникнення НС; прийняття оперативних рішень і доведення їх до виконавців, реєстрація ключових рішень і підстав для їх прийняття; управління силами і засобами; організація взаємодії; контроль виконання прийнятих рішень.

Аналіз безпеки будь якого об'єкта проводиться на основі детального розгляду його стану згідно з вимогами міжгалузевої та галузевої нормативної документації, рекомендацій довідкової та науково-технічної літератури, а також з урахуванням аварій та аварійних ситуацій, що відбувалися на ньому та аналогічних об'єктах. В зв'язку з цим загальна частина властивості речовин та небезпек розробляється наново. Під час аналізу безпеки об'єкта потрібно визначити всі можливі аварійні ситуації і аварії, в тому числі й малоймовірні, з катастрофічними наслідками, які можуть виникати на підприємстві, розглянути сценарії їхнього розвитку і оцінити наслідки. Виявлення можливостей і умов виникнення аварій має виконуватись на основі аналізу особливостей роботи як окремого обладнання (апаратів, машин тощо), так і їх групи (технологічних блоків), а також з урахуванням небезпечних властивостей речовин і матеріалів, які використовуються у виробництві.

Виявлення можливих аварій потрібно проводити в такій послідовності: Визначити наявність на підприємстві небезпечних речовин, небезпечних режимів роботи обладнання і об'єктів. До небезпечних речовин належать: вибухопожежонебезпечні речовини; шкідливі речовини. Небезпечні режими характеризуються такими технологічними параметрами, як тиск, вакуум, температура, напруга, склад технологічного середовища тощо. Виявити потенційні види безпеки для кожної одиниці обладнання (апарата, машини) і процесу, що проходить у ньому. До видів безпеки, що

Секція 2. Гасіння пожеж, ліквідація аварій
техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи

розглядаються, належать: пожежа; вибух (усередині обладнання, у будівлях або навколишньому середовищі); розрив або руйнування обладнання; викид шкідливих речовин; сполучення перелічених видів небезпеки.

На кожній стадії розвитку аварійної ситуації проводиться : оцінка кількості холодоагенту, що бере участь у прогнозованій аварійній ситуації; ідентифікація вражаючих (шкідливих) факторів. властивих реалізованих під час аварійної ситуації виду небезпеки; оцінка наслідків впливу вражаючих (шкідливих) факторів на сусідні об'єкти та їх взаємне розташування; визначаються масштаби можливих вибухонебезпечних зон (при руйнуванні), враження людей та забруднення місцевості (глибина забруднення, площа забруднення); визначення безпечних зон.

Висновки з аналізу небезпеки на підприємствах з обертанням аміаку викладаються:

- перелік виробництв (цехів, відділень, виробничих ділянок) і окремих об'єктів, на яких існує загроза виникнення аварій.
- перелік усіх можливих небезпечних подій (аварій), в тому числі й малоймовірних, можливості і умови їх виникнення на об'єктах (технологічних блоках, апаратах, машинах тощо), сценарії їхнього розвитку і оцінка наслідків, у т. ч.:
- наявність небезпечних речовин, небезпечних режимів роботи обладнання і об'єктів;
- потенційні види небезпеки для кожного об'єкту (технологічного блоку, апарату, машини тощо) і процесу, що проходить у ньому;
- прогнозовані сценарії виникнення і розвитку можливих аварій, що призводять до реалізації потенційних небезпек;
- небезпечні чинники, що притаманні визначеному виду небезпеки, який реалізується під час аварії;
- наслідки впливу небезпечних чинників аварії (масштаби зон руйнування, ураження людей і зараження місцевості тощо) на сусідні об'єкти (території) і людей з урахуванням властивостей цих об'єктів і їхнього взаємного розташування для кожного рівня аварії;
- безпечні зони й місця захисних споруд (сховищ, укриттів, споруд) та шляхи евакуації (такі, що не потрапляють під вплив небезпечних чинників аварії).

ЛІТЕРАТУРА

1. Методичні рекомендації щодо порядку складання планів реагування у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій на підприємствах, установках та організаціях (додаток до листа ДСНС України від 06.03.2015 № 17-3/739.

2. Кондрашова Н.Г. Холодильно-компрессорные машины и установки / Кондрашова Н.Г., Лашутина Н.Г. – М.: Высшая школа, 1994. – 321с.

4. Постарнак С.Ф. Холодильные машины и установки / Постарнак С.Ф., Зуев Ю.Ф. – М.: Транспорт, 2002. – 335с.

5. Методика прогнозування наслідків впливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті. – Київ 2001. – 43с. 6

ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ткач Є. Р.,

НК – Сукач Р. Ю.,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Пожежонебезпечний період в природних екосистемах Львівської області триває з квітня до кінця жовтня (із сходження снігу до настання стійкої вологої осінньої погоди або утворення снігового покриву). Він поділяється на весняну (квітень, травень), літню (червень-серпень) та осінню (вересень, жовтень) фази в залежності від вегетаційного періоду розвитку рослинності, сезонної схильності горючих матеріалів до займання і поширення пожеж, а також тривалості утримання на території високого і надзвичайно високого класів пожежної небезпеки за погодними умовами. Ризик виникнення пожеж в природних екосистемах залежить від фази пожежонебезпечного періоду, виду лісових насаджень, кількості хвойних молодняків у лісовому фонді, схильності торфу до займання, сухістю клімату та рекреаційним навантаженням на лісові і степові масиви. Ймовірність виникнення пожеж в лісових масивах зберігається в посушливу погоду впродовж всього пожежонебезпечного періоду, а на торфовищах - впродовж літньої (червень-серпень) та осінньої (вересень, жовтень) його фаз. На території Львівської області 128 торф'яних родовищ із запасом 67 тисяч тонн.

Торф'яні пожежі виникають внаслідок загорання торф'яного осушеного болота, або природного. Гасити торф'яні (підземні) пожежі надзвичайно складно і важко, особливо великі пожежі, коли горить шар торфу значної товщини. Торф горить під ґрунтовим обрієм навіть під час помірної дощу і снігопаду. Осередок щойно виниклої ґрунтово-торф'яної пожежі може бути швидко загашена проливкою водою ділянки палаючого торфу, відділенням його від країв утворюється воронки і складанням на вигорілій площі. Так як в верхніх шарах торфу багато коренів дерев і чагарників, цю роботу слід виконувати сокирами або дуже гострими лопатками. Якщо є можливість, то край воронки слід обробляти водою зі змочувачем або хімікатами з ранцевих оприскувачів. У випадках багатоосередкових торф'яних пожеж, що зазвичай виникають на торф'янистих ґрунтах в результаті низової пожежі, гасіння можливо лише шляхом локалізації всієї площі, на якій знаходяться осередки. Таку локалізація забезпечується за допомогою канавокопачів, або з подачею води за допомогою пожежно-рятувальної техніки. Проблемою попередження та гасіння пожеж на торф'яниках займалось багато вчених: Ключ П.П., Шкарабура М.Г., Повзик Я.С., та інші. З відомих способів гасіння торф'яних пожеж найбільш поширеними є наступні тактичні прийоми :

- 1) Створення протипожежних смуг шириною 10-15 м.;
- 2) При неглибокому заляганні торфу (до 15 см) - зняття торф'яного шару до ґрунту тракторами і бульдозерами з одночасною роботою ствола для зволоження покриву перед ножем (на один працюючий бульдозер - один ствол "Б" при радіусі водяного струменя не менше 10-12 м);

3) Пролиття торфу водою (найбільш ефективно - розчини спеціальних хімікатів, або воду з змочувачами), що подаються під тиском вглиб торф'яного шару за допомогою спеціальних стволів;

4) При невеликих осередках проводиться гасіння за допомогою торф'яних стволів;

5) У ряді випадків при гасінні палаючого торфу (шаром 20-25 см) ефективним є навал на нього бульдозером мокрого, або сильно вологого торфу при товщині 40-45 см з подальшим ущільненням всього шару вагою бульдозера.

Однак дані способи є недостатньо ефективними при глибинному гасінні торфу. За результатами аналізу літературних джерел було виявлено, що проблема гасіння глибинних пожеж на торфорозробках залишається актуальною, так як розроблені прилади гасіння дозволяють гасити пожежі на глибині до 2-х метрів. Як висновок ми пропонуємо приділяти більшу увагу науковому розробленню обладнання для гасіння глибинних пожеж торфополів понад 2 метри, так як горіння торфу проходить по усій глибині залягання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ушапівський І.Л. Гасіння пожеж лісових та торф'яних пожеж у Львівській області/ І.Л. Ушапівський, В.Б. Грицай, С.І. Пехник// Пожежна безпека: Збірник наукових праць. – Львів: ЛДУБЖД. 2005. – №6. – С.35-42.

2. Мигаленко К.І., Ленартович Є.С., Семерак М.М., Мигаленко О.І. Поширення підземної пожежі на торф'яниках р. Тясмин // Пожежна безпека: Збірник наукових праць. – Львів: 2010. – №17. – С.138-142.

ЕНЕРГЕТИЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ НА РЯТУВАЛЬНИКІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

*Ткач І. В., Дяченко С. Р., Лесько А. В.,
НК – Майборода А. О., к. пед. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Інтенсивність обмінних процесів в організмі значно зростає в умовах фізичного навантаження. Об'єктивним критерієм для оцінки енерговитрат, пов'язаних з руховою активністю різних професійних груп, є коефіцієнт фізичної активності. Він являє собою відношення загальних енерговитрат до величини основного обміну.

Різниця між величинами енерговитрат організму на виконання різних видів робіт і енерговитрат на основний обмін складає так звану робочу надбавку (до мінімального рівня енерговитрат). Гранично допустима по тяжкості робота, виконувана на протязі низки років, не повинна перевищувати за енерговитратами рівень основного обміну для даного індивідуума більш ніж в 3 рази. Аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи – роботи, спрямовані на пошук, рятування і захист

Секція 2. Гасіння пожеж, ліквідація аварій
техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи

населення, уникнення руйнувань і матеріальних збитків, локалізацію зони впливу небезпечних чинників, ліквідацію чинників, що унеможливають проведення таких робіт або загрожують життю рятувальників [1].

Одним з основних складників теплового балансу, від якого залежить допустима тривалість роботи рятувальних підрозділів за будь-яких ергономічних навантажень, є внутрішня енергія, вироблена організмом людини під час виконання різного виду робіт.

Ця енергія (енерговитрати) залежить від багатьох чинників: швидкості пересування, кута нахилу й висоти виробки, маси вантажу. Водночас швидкість пересування підрозділів залежить від стану довкілля: придатної або непридатної для дихання атмосфери, видимості, задимленості й температури. У нормативних документах представлено багато таблиць та номограм для визначення швидкості пересування підрозділів у придатній, непридатній для дихання атмосфері за повної видимості, поправочні коефіцієнти залежно від середнього навантаження на рятувальника, пройденої відстані, температури повітря й видимості у виробці, а також витрати кисню в непридатній для дихання атмосфері на 100 м шляху залежно від виконуваної роботи. Механічний облік наведених вище чинників, особливо за великої кількості маршрутів пересування підрозділів і виконання найрізноманітніших робіт, знижує оперативність ведення аварійно-рятувальних робіт, а іноді призводить до ухвалення помилкових рішень на командному пункті. У зв'язку із цим необхідно встановити залежності енерговитрат членів підрозділів від чинників, що впливають при різних ергономічних навантаженнях, у вигляді рівнянь із подальшим автоматизованим обліком результатів.

Енерговитрати організму рятувальників під час руху з вантажем можливо визначити. Маса спорядження (вантаж, який переносять члени аварійно-рятувальних підрозділів) впливає на працездатність й енерговитрати організму. Для оцінювання цього впливу й орієнтовних ергономічних розрахунків необхідно встановити залежність між масою спорядження яке переноситься (вантаж) та енерговитратами під час руху людини по горизонтальній поверхні. Енергетичні процеси в організмі людини ґрунтовані на споживанні ним кисню, що для досліджуваного процесу можна представити у вигляді [2]

$$q_r = q_t + q_d \quad (1),$$

де q_r – загальне споживання кисню людиною під час ходьби з вантажем, л/хв;

q_t – споживання кисню людиною під час ходьби без вантажу, л/хв;

q_d – додаткове споживання кисню людиною за рахунок перенесення вантажу, л/хв.

ЛІТЕРАТУРА

1. Словник основних термінів і понять з рятувальної справи (україно-російсько-англійський) / В. К. Костенко, Ю. П. Ненько, В. М. Покалюк, А. О. Майборода, О. М. Нуязін, А. А. Нестеренко – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2016. – 120 с.

2. Вольский В. А. Энергозатраты человека в экстремальных микроклиматических условиях / В. А. Вольский, В. В. Карпекин, А. А. Онасенко // Уголь Украины. – 2005. – № 9. – С. 38–39.

ОСНОВНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ВПЛИВУ ПОВІТРЯНО-МЕХАНІЧНОЇ ПІНИ СЕРЕДНЬОЇ КРАТНОСТІ НА ПРОГРІТИЙ ШАР ПАЛАЮЧОГО НАФТОПРОДУКТУ

*Трояновський І. В., Негря Н. К.,
НК – Дендаренко Ю. Ю., к. т. н., доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Ряд пожеж, що трапилися за останні роки на об'єктах переробки та зберігання нафти і нафтопродуктів, свідчать про те, що одним із основних засобів гасіння таких пожеж є повітряно-механічна піна.

В результаті руйнування піни виділяється відносно холодний розчин піноутворювача. Це призводить до того, що у поверхневому шарі пального виникає потік нагрітої рідини, спрямований під шар піни з поверхні, яка ще не зайнята нею. Цей потік перешкоджає пересуванню (розтіканню) піни по поверхні пального, а додаткове тепло, що надходить з ним під піну, сприяє більш інтенсивному її руйнуванню.

Піна із плівкоутворюючих піноутворювачів в процесі контакту з поверхнею не нагрітих горючих рідин, у порівнянні з іншими пінами, майже не руйнується протягом певного часу, але разом з тим показники швидкості руйнування пін з різних піноутворювачів внаслідок теплової дії факела полум'я майже наближені за своїм значенням. Причиною руйнування піни від теплової дії є прогрів самого верхнього шару пухирців до певної температури, що відповідає моменту руйнування. Прогрів призводить до зміщення рівноваги процесів адсорбції і десорбції в поверхневоактивному шарі плівки.

Методи експериментального визначення інтенсивності, що застосовуються у теперішній час, орієнтовані на певні умови, що не завжди відповідають умовам реальної пожежі, тепловому режиму пального [1; 2].

Псевдостанціонарний режим встановлюється тоді, коли минає перехідний період. Він характеризується постійністю координат пінного шару на поверхні пального поступовим, але досить повільним підвищенням середньооб'ємної температури горючої рідини. У псевдостанціонарному режимі інтенсивність подавання розчину піноутворювача дорівнює інтенсивності руйнування піни. Величина середньооб'ємної температури визначається інтенсивністю руйнування піни при контакті з поверхнею палаючої рідини та інтенсивністю руйнування при тепловій дії факела полум'я. Вона може бути розрахована, виходячи із запасу тепла, що накопичилося в зоні пожежі до моменту початку пожежі. Якщо мова йде про гасіння пожеж рідин, основна кількість тепла буде утримуватись в самій рідині, а ця величина залежить від природи пального, швидкості його

прогріву. Прогрів світлих нафтопродуктів до останнього часу вважався таким фактором, який майже не впливає на ефективність пінного пожежогасіння. Це пов'язано з тим, що у світлих нафтопродуктах, як правило, не утворюється явно визначеного гомотермічного шару.

Умови теплообміну у зоні пожежі обумовлюють не тільки тепловий режим основної маси пального, але й виникнення факторів, що перешкоджають швидкому гасінню. У першу чергу, це утворення «карманів» – зон, де пальне має підвищену температуру через те, що воно не брало участі у тепломасообміні перехідного періоду. Горіння і подальший прогрів рідини у «карманах» відбувається незалежно від решти маси пального. Така ситуація може виникнути, наприклад, під час деформації стінок резервуару, його стаціонарної або плаваючої покрівлі. В умовах різноманітності нафти і газових конденсатів, які сьогодні добуваються та перероблюються, мають враховуватись різні варіанти сполучення фізико-хімічних властивостей пального, піноутворювача, умов тепломасообміну в зоні пожежі та вплив факторів, що ускладнюють горіння.

ЛІТЕРАТУРА

1. Демидов П.Г., Шандыба В.А., Щеглов П.П. Горение и свойства горючих веществ. – М.: Химия, 1981. – С. 27-29.
2. Дендаренко Ю.Ю. До питання про застосування повітряно-механічної піни при гасінні пожеж нафти і нафтопродуктів // Матеріали 3-ї Міжнар. наук.-практ. конф. УкрНДІПБ «Пожежна безпека». – К., 1997. – С. 75-77.

АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ РОБОТИ

Цебрєнко С. В.,

НК – Кравцов М. М., к. т. н., доцент,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

У статті 8 Закону України "Про Цивільну оборону України" наголошено, що "Керівництво підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і підпорядкування забезпечує своїх працівників засобами індивідуального і колективного захисту, організовує здійснення евакозаходів, створює сили для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та забезпечує їх готовність до практичних дій, виконує інші заходи з ІДО і несе пов'язані з цим матеріальні та фінансові витрати" [1].

Сутність рятувальних робіт – це усунення безпосередньої загрози життю та здоров'ю людей, відновлення життєзабезпечення населення, запобігання або значне зменшення матеріальних збитків. Рятувальні роботи включають також усунення пошкоджень, які заважають проведенню рятувальних робіт, створення умов для наступного проведення відновлювальних робіт.

До рятувальних робіт відносяться: розвідка маршруту руху сил, визначення обсягу та ступеня руйнувань, розмірів зон зараження, швидкості і напрямку розповсюдження зараженої хмари чи пожежі; локалізація та гасіння

Секція 2. Гасіння пожеж, ліквідація аварій
техногенного та природного походження, аварійно-рятувальні роботи

пожеж на маршруті руху сил та ділянках робіт; визначення об'єктів і населених пунктів, яким безпосередньо загрожує небезпека; визначення потрібного угруповання сил і засобів запобігання і локалізації небезпеки; пошук уражених та звільнення їх з-під завалів, пошкоджених та палаючих будинків, із загазованих та задимлених приміщень; розкриття завалених захисних споруд та рятування з них людей; надання потерпілим першої допомоги та евакуація їх (при необхідності) у лікувальні заклади; вивіз або вивід населення із небезпечних місць у безпечні райони; організація комендантської служби, охорона матеріальних цінностей і громадського порядку; відновлення життєздатності населених пунктів і об'єктів; – пошук, розпізнавання і поховання загиблих; санітарна обробка уражених; знезараження одягу, взуття, засобів індивідуального захисту, територій, споруд, а також техніки; соціально-психологічна реабілітація населення [2].

Основними заходами щодо екстреного захисту населення є: оповіщення про небезпеку, використання засобів захисту, додержання режимів поведінки, евакуація з небезпечних у безпечні райони, здійснення санітарно-гігієнічної, протиепідемічної профілактики і надання медичної допомоги, локалізація аварій, зупинка чи зміна технологічного процесу виробництва, попередження (запобігання) і гасіння пожеж. Рятувальні та інші невідкладні роботи здійснюються у три етапи.

На першому етапі вирішуються завдання: щодо екстреного захисту населення, з запобігання-розвитку чи зменшення впливу наслідків, з підготовки до виконання РР. На другому етапі проводяться: пошук потерпілих, витягання потерпілих з-під завалів, з палаючих будинків, пошкоджених транспортних засобів, евакуація людей із-зони лиха, аварії, осередку ураження, надання медичної допомоги, санітарна обробка людей, знезараження одягу, майна, техніки, території, проведення інших невідкладних робіт, що сприяють і забезпечують здійснення рятувальних робіт. На третьому етапі вирішуються завдання щодо забезпечення життєдіяльності населення у районах, які потерпіли від наслідків: відновлення чи будівництво житла, відновлення енерго-, тепло-, водо-, газопостачання, ліній зв'язку, організація медичного обслуговування, забезпечення продовольством і предметами першої необхідності, знезараження харчів, води, фуражу, техніки, майна, території, соціально-психологічна реабілітація, відшкодування збитків, знезараження майна, території, техніки. Відновлювальні роботи здійснюють спеціально створені підрозділи (бригади).

Залежно від рівня надзвичайної ситуації (загальнодержавного, регіонального, місцевого чи об'єктового) для проведення РР залучаються сили і засоби центрального, регіонального або об'єктового підпорядкування [3].

ЛІТЕРАТУРА

1. Положення «Про Цивільну оборону». Постанова КМУ №284/99. – К., 1994.
2. Цивільна оборона: Підручник. – К. Знання, 2006. – 487 с.
3. Цивільна оборона. Навчальний посібник. К: «Центр навчальної літератури», 2004. 439 с.



Секція 3. Протипожежна та аварійно-рятувальна техніка

**ВПЛИВ СИЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМИ ПІДРЕСОРЮВАННЯ
СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ НАПІВПРИЧЕПІВ НА ЇХ СТІЙКІСТЬ РУХУ**

*Грабовський Н. М., Щерба А. І.,
НК – Сокіл М. Б., к. т. н., доцент,
Національна академія сухопутних військ
імені гетьмана Петра Сагайдачного*

Система підресорювання призначена для зменшення динамічної дії [1] на людей чи вантажі, які транспортуються колісними чи гусеничними транспортними засобами вздовж шляху із нерівностями чи пересіченою місцевістю. Її характеристики одночасно впливають і на стійкість руху, керованість колісних транспортних засобів [2] та ін. У сучасних колісних транспортних засобах використовують різні типи підвісок (ресорну, пневматичну, керовану), але не залежно від їх призначення пружні властивості амортизаторів системи підресорювання майже завжди описуються нелінійними співвідношеннями. Мова йде про зв'язок відновлювальної сили та деформації амортизаторів. Що стосується досліджень впливу системи підресорювання на динаміку причепів та напівпричепів, то вказаним задачам приділено значно менше уваги. В той же час, причепи та напівпричепи в останні роки набули широкого застосування для перевезення вантажів, спеціального обладнання, а в окремих випадках на них встановлюють стаціонарну апаратуру. Формальне ж перенесення основних результатів, які стосуються коливань колісних транспортних засобів на напівпричепи чи причепи до бажаного результату не приводять через низку експлуатаційних їх особливостей. Мова в першу чергу йде про взаємодію тягача та причепа чи напівпричепа, кількість осей та ін. Тому дослідження динаміки та стійкості напівпричепів під час їх руху вздовж криволінійної ділянки шляху із нерівностями є важливою задачею. Саме питання впливу коливань підресореної частини напівпричепів на: динамічні навантаження на вантажі, які транспортуються; стійкість руху напівпричепів вздовж криволінійних ділянок шляху із нерівностями є предметом розгляду роботи.

Для її вирішення напівпричеп розглядається як двома сова механічна система (підресорена та не підресорена частини). Вказані частини взаємодіють між собою за допомогою пружних амортизаторів та демпферних пристроїв. Їх силові характеристики описуються лінійними співвідношеннями деформації чи відповідно швидкості деформації. Пружними властивостями коліс нехтується. Щодо зовнішніх сил системи, то цедія на напівпричеп: а) тягача (зосереджена сила у точці з'єднання напівпричепа та тягача); б) дорожнього покриття (сили опору, тертя,

нерівності шляху). Що до останніх, то вважається, що вони описуються гладким функціями і спричиняють додаткову деформацію пружних елементів та демпферних пристроїв системи підресорювання.

У рамках вказаної фізичної моделі досліджуваного об'єкту, розглянуто найбільш важливі для напівпричепів їх поперечно – кутові коливання підресореної частини. Саме ці коливання є найбільш важливими із огляду на стійкість руху напівпричепів. Адже як показує досвід експлуатації системи тягач – напівпричіп критичне значення швидкості стійкого руху тягача є значно більшим як напівпричепа, а це означає, що ресурс тягача у такій системі використовується неповною мірою.

На базі побудованої математичної моделі поперечно – кутових коливань підресореної частини напівпричепа отримано аналітичні співвідношення, які описують вплив зовнішніх та внутрішніх чинників на визначальні параметри (амплітуду та частоту) її коливань. Одночасно основні співвідношення, які описують визначальні параметри поперечно – кутових коливань підресореної частини напівпричепа та рівняння кінестатики системи непідресорена – підресорена частини напівпричепа, послужили базою для визначення критичної швидкості стійкого руху вздовж криволінійної ділянки шляху. Що до останньої, то вважалось, що радіус кривини її є сталою величиною, до того ж величина швидкості руху вказаної вище системи є сталою.

Встановлено, що критична швидкість стійкого руху напівпричепа:з огляду на перекодування є більшою ніж з огляду на занесення; поперечно – кутові коливання підресореної частини значною мірою зменшують величину критичної швидкості стійкого руху.

Таким чином під час проектування нових чи модернізації існуючих систем підресорювання напівпричепів задачу слід розв'язувати комплексно: з огляду на динамічні навантаження, що транспортуються та стійкість руху вздовж криволінійних ділянок шляху. Це особливо актуально для спеціалізованих напівпричепів, які застосовуються для перевезення вибухонебезпечних вантажів. Така задача може бути предметом подальших досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

- 1.Ротенберг Р.В. Подвеска автомобиля / Р.В. Ротенберг – М.: Машиностроение, 1972. – 392 с.
2. Певзнер Я.М. Теория устойчивости автомобиля / Я.М. Певзнер. – М: Машингиз, 1947. – 156 с.

МЕТОДИ РЕГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ПОЖЕЖНОЇ ТЕХНІКИ

Демидюк М. В.,

НК – Бережанський Т. Г.,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Сьогодні в Україні завдання рятування людей та матеріальних цінностей під час надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру покладено на рятувальні підрозділи ДСНС. Для виконання цих завдань рятувальники використовують різноманітне обладнання та спеціальні засоби, від надійності яких залежить не тільки життя потерпілих, а й самих рятувальників.

За даними Національної доповіді про стан техногенної та природної безпеки в Україні за 2014 рік: «Понад 75% автомобільної та пожежно-рятувальної техніки становлять зразки з термінами експлуатації від 15 до 45 років та потребують капітального ремонту або списання».

Забезпечення аварійно-рятувальних підрозділів новою технікою та обладнанням, а також повна заміна всіх зношених деталей є надзвичайно матеріально затратними. Тому розробка методів регенерації частково зношених, або пошкоджених частини пожежної техніки та аварійно-рятувального обладнання, підвищення зносостійкості та збільшення ресурсу роботи їх робочих органів, є актуальним завданням на сьогодні.

Одним з перспективних шляхів для підвищення зносостійкості деталей машин і механізмів є створення і нанесення захисних евтектичних покриттів, при цьому пожежна техніка, а також аварійно-рятувальне обладнання не є винятком [1]. Захисні покриття на основі системи Fe-Mn-C-B-Si можна наносити методом наплавлення GMA (MAG) та іншими перспективними методами. Підбираючи склад евтектичного сплаву та легуючі добавки можна отримати матеріал із наперед заданими властивостями для максимально ефективної роботи елемента пожежної техніки та аварійно-рятувального обладнання в притаманних йому умовах [2].

За допомогою наплавлення методом GMA (MAG), можна здійснювати часткове або повне відновлення зношених або пошкоджених металевих робочих органів покриттями з евтектичного сплаву на основі системи Fe-Mn-C-B-Si легованого Cr, як альтернативу заміні цих елементів на нові, що є економічно доцільним [3].

Також метод наплавлення зносостійких евтектичних покриттів на основі системи Fe-Mn-C-B-Si дає змогу підвищити зносостійкість робочих органів пожежного та аварійно-рятувального обладнання, а, як наслідок, підвищити довговічність цього інструменту та збільшити ресурс його роботи. Та через відносно невелику вартість евтектичних покриттів на основі заліза, даний метод є економічно доцільним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пашечко М.І. Поверхневе руйнування та зміцнення матеріалів / [М.І. Пашечко, М.В. Чернець, М. Опеляк, Г. Комста] – Львів : «Євросвіт», 2005. – 384 с.

2. Бережанський Т.Г. Дослідження властивостей покриттів на основі евтектичних Si, Ni, Cr - легованих сплавів системи Fe-Mn-C-B, призначених підвищити зносостійкість робочих органів пожежної техніки / Т.Г. Бережанський // Пожежна безпека: збірник наукових праць. – 2015. – №26. – С. 13–18.

3. Бережанський Т.Г. Дослідження властивостей покриттів на основі евтектичних Si, Ni, Cr - легованих сплавів системи Fe-Mn-C-B, призначених підвищити зносостійкість робочих органів пожежної техніки / Т.Г. Бережанський // Пожежна безпека: збірник наукових праць. – 2015. – №26. – С. 13–18.

НАПРУЖЕНИЙ СТАН ЦИЛІНДРИЧНИХ РЕЗЕРВУАРІВ ПОЖЕЖНОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ДІЇ СТРИБКОПОДІБНОЇ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ

*Довбненко С. А.,
НК – Ліщинська Х. І., к. т. н.,
Національна академія сухопутних військ
імені гетьмана Петра Сагайдачного*

В пожежній техніці широке застосування набули циліндричні резервуари. В багатьох випадках вони знаходяться під газовим чи гідравлічним тиском. Іноді такі резервуари працюють в умовах, коли температурний режим частин резервуара змінюється за певним законом. В цьому випадку до напружень в стінці резервуара від зовнішніх навантажень додаються ще й температурні напруження, які можуть досягати значної величини і бути причиною аварійних ситуацій.

Робота присвячена дослідженню напруженого стану в циліндричному резервуарі, що складається з двох зварних частин зі стінками однакової або різної товщини. Вказані частини нагріваються до різних температур. Вважається заданим: товщини окремих стінок циліндричного резервуара відповідно δ_1 і δ_2 ; перша частина резервуара нагріта до температури t_1 , друга частина – до температури t_2 . Під дією температури в місці стику виникає система розподілених крайових сил P_0 та згинальних моментів M_0 . Величини цих сил можна визначити із рівнянь сумісності деформацій [1]:

$$\Delta_{t_1}^{(1)} + \Delta_{P_0}^{(1)} + \Delta_{M_0}^{(1)} = \Delta_{t_2}^{(2)} + \Delta_{P_0}^{(2)} + \Delta_{M_0}^{(2)}, \quad \vartheta_{t_1}^{(1)} + \vartheta_{P_0}^{(1)} + \vartheta_{M_0}^{(1)} = \vartheta_{t_2}^{(2)} + \vartheta_{P_0}^{(2)} + \vartheta_{M_0}^{(2)}, \quad (1)$$

Систему (1) з врахуванням виразів для знаходження: радіальних та кутових переміщень при зміні температури; лінійних переміщень від крайових сил [1] та кутових переміщень, можна записати:

$$\begin{aligned} -\alpha_1 t_1 r - \frac{2k_1 r^2}{\delta_1 E_1} P_0 - \frac{2k_1^2 r^2}{\delta_1 E_1} M_0 &= -\alpha_2 t_2 r + \frac{2k_2 r^2}{\delta_2 E_2} P_0 - \frac{2k_2^2 r^2}{\delta_2 E_2} M_0 \\ -\frac{2k_1^2 r^2}{\delta_1 E_1} P_0 + \frac{4k_1^3 r^2}{\delta_1 E_1} M_0 &= \frac{2k_2^2 r^2}{\delta_2 E_2} P_0 - \frac{4k_2^3 r^2}{\delta_2 E_2} M_0. \end{aligned} \quad (2)$$
$$\Delta_{P_0}^{(1)} = -\frac{2k_1 r^2}{\delta_1 E_1} P_0, \quad \Delta_{M_0}^{(1)} = -\frac{2k_1^2 r^2}{\delta_1 E_1} M_0, \quad \Delta_{P_0}^{(2)} = -\frac{2k_2 r^2}{\delta_2 E_2} P_0, \quad \Delta_{M_0}^{(2)} = -\frac{2k_2^2 r^2}{\delta_2 E_2} M_0,$$

$$\vartheta_{P_0}^{(1)} = \frac{2k_1^2 r^2}{\delta_1 E_1} P_0, \quad \vartheta_{M_0}^{(1)} = -\frac{4k_1^3 r^2}{\delta_1 E_1} M_0, \quad \vartheta_{P_0}^{(2)} = \frac{2k_2^2 r^2}{\delta_2 E_2} P_0, \quad \vartheta_{M_0}^{(2)} = -\frac{4k_2^3 r^2}{\delta_2 E_2} M_0, \\ \Delta_{t_1}^{(1)} = -\alpha_1 t_1 r, \quad \Delta_{t_2}^{(2)} = -\alpha_2 t_2 r, \quad \vartheta_{t_1}^{(1)} = \vartheta_{t_2}^{(2)} = 0.$$

Наведене вище дозволяє в загальному випадку знайти значення силових чинників на межі стику частин резервуара, тобто P_0, M_0 .

В роботі розглянуто окремих випадок задачі, коли частини циліндричного резервуара виготовлені із однієї і тієї ж сталі ($E_1=E_2=E$), мають однакову товщину ($\delta_1=\delta_2=\delta$) і однакові коефіцієнти температурного розширення ($\alpha_1=\alpha_2=\alpha$). Визначені крайові сили викликають в циліндричному резервуарі окружну силу T_x , меридіальний M_x і окружний k_x моменти. Напруження, зумовлені силовими чинниками T_x, M_x, k_x , визначаються, з врахуванням [2], відповідно до формул:

$$\sigma_m = \frac{3E\alpha(t_2 - t_1)}{2k^2 r \delta} e^{-kx} \sin kx, \quad \sigma_\theta = \frac{1}{2} E\alpha(t_2 - t_1) e^{-kx} \left(\cos kx + \frac{3\mu}{k^2 r \delta} \sin kx \right) \quad (3)$$

Проведено розрахунки за наступних числових значень параметрів: $E=2 \cdot 10^5$ Мпа, $\mu=0,3$, $\alpha=125 \cdot 10^{-7}$, $t_2=120^\circ, t_1=20^\circ$, $\delta=10$ мм, $r=200$ мм, та побудовано графіки залежності напружень σ_m, σ_θ в околі стрибкоподібної зміни температури від координати x . Вони показують, що стрибкоподібна зміна температури в певному перерізі циліндричного резервуара приводить до появи в околі місця її зміни значних додаткових напружень, тому неврахування їх може бути причиною виникнення аварійних ситуацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Канторович З.Б. Основы расчета химических машин и аппаратов / Канторович З.Б. – М.:Машгиз, 1952. – 562 с.
2. Писаренко Г.С. Справочник по сопротивлению материалов / Писаренко Г.С.? Яковлев А.П., Матвеев В.В. –К.: Наукова думка, 1975. – 704 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ ТИПОВИХ РУЧНИХ ПОЖЕЖНИХ ВОДЯНИХ СТВОЛІВ

*Єрошевич М. М.,
НК – Стась С. В., к. т. н., доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Удосконаленню конструкцій «класичних» пожежних стволів та впровадженню таких удосконалень у підрозділах Державної служби України з надзвичайних ситуацій приділяється недостатня увага. Так, хоча й практика використання ручних пожежних водяних стволів РС-50 та РС-70 налічує багато десятиліть та їх застосування дозволяє вирішувати значну кількість складних рятувальних задач, однак не можна стверджувати, що технічні характеристики водяних струменів, отриманих за допомогою зазначених стволів, можуть задовольнити як науковців так і практиків пожежної справи.

Автор роботи безпосередньо брав участь у ряді експериментальних досліджень, що проводились на факультеті оперативно-рятувальної діяльності Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, із застосуванням ручних пожежних водяних стволів РС-50 та РС-70.

Слід вказати, що до досліджень окрім автора долучилися д. т. н. Яхно О. М., к. т. н. Стась С. В., к. т. н. Колесніков Д. В., Руденський Д. С., Лишаєнко О. К., а результати експериментів вказали на необхідність здійснення заходів, щодо їх заміни, або вдосконалення. Так, при проведенні 10 однотипних експериментів із застосуванням стволів РС-50, були отримані суттєві розбіжності у формі водяних плям зони зрошення, їх розмірів, а також у величині рівномірності розпилення потоку всередині зони зрошення. Скажімо, ширина плями варіювалася в діапазоні від 4,4 м до 7,2 м, що фактично відповідає 64% різниці між мінімальним й максимальним значеннями. Таким чином, вибравши довільно ствол, ми не маємо змоги точно прогнозувати геометричні розміри отримуваної плями зрошення.

Таким чином, можна стверджувати, що простота конструкції ствола є як його перевагою, що забезпечує дешевизну та надійність функціонування, так і недоліком, що полягає у суттєвому «розкиді» параметрів отриманих водяних струменів.

У дослідженні розглянуто випадок порівняно малих швидкостей руху, коли компактна частина струменя досить велика. Розпад струменя (його дроблення) відбувається в результаті того, що сили тиску в середині струменя в деякий момент його розширення починають за модулем бути більшими сил поверхневого натягу. Не є мінімальною в цьому випадку поверхнева енергія циліндрового струменя рідини. При розпаді на краплі ця енергія зменшується, оскільки відбувається наближення до оптимальної фігури рідини зі сферичною поверхнею.

Дослідження водяних струменів із використанням лабораторної установки лише розпочато, однак окреслені найближчі експерименти, з яких слід виділити випробовування різних типів насадок для перевірки розрахункових моделей початкової ділянки водяного струменя та умов відриву крапель від основного потоку, а також процесу формування водяної хмари в заключній зоні водяного струменя.

Експериментально вдалося уточнити сучасні уявлення про довжину гідравлічних струменів низького тиску і надати надійні залежності для їх опису, були проведені пакети експериментів залежності дальності подачі вогнегасного розчину від кута нахилу ствола відносно горизонту, дальності струменя в залежності від тиску на вході ствола, наявності чи відсутності пульсатора тиску у гідравлічній схемі установки. Аналіз умов розпорошення (розпилення) струменя показує, що певною мірою для практичних цілей може бути використана теорія дроблення струменя, описана В. Г. Левічем.

Найближчим часом в Інституті пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України заплановане проведення ряду експериментів з дослідження різних типів насадок для формування водяних струменів. При

цьому планується здійснити вивчення ефективності та перспектив застосування насадок для використання в різних умовах кожного конкретного типу пожежі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Яхно О.М., Матиега В.М., Кривошеев В.С. Гидродинамический начальный участок. – Черновцы: Зелена Буковина, 2004. – 141 с.
2. Стась С. В. Про доцільність використання кремній-органічних покриттів в пожежній техніці/ Н. Г. Шкарабура, С. В. Стась, О. М. Яхно // Пожежна безпека. – 2006. - №9. – С.165-170.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ КАТЕРОВ В СИСТЕМЕ МЧС БЕЛАРУСИ

*Каёшкіна К. А.,
НК – Буякевич Л. И., к. физ.-мат. н., доцент,
Гомельский филиал
Университета гражданской защиты МЧС Беларуси*

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА) – самолет или вертолет, управляемый при помощи радиосвязи на удаленном расстоянии оператором, или автопилотом с заложенной специальной программой. БПЛА открывает возможность оперативного и недорогого способа обследования труднодоступных участков местности, периодического наблюдения заданных районов, цифрового фотографирования для использования в геодезических работах и в случаях чрезвычайных ситуаций [1].

В настоящее время область применения БПЛА активно расширяется. Развитие происходит на качественно новом уровне уже не только беспилотных аппаратов, но и всех технологий считывания информации, мониторинга обстановки, комплексной оценки опасностей и угроз дистанционного радиационного, химического и биологического мониторинга. Ведь от своевременного получения информации о ЧС руководящим составом МЧС Беларуси разного уровня и от оперативного реагирования на происходящее во многом зависит уровень экономического ущерба от ЧС и количество пострадавших граждан [1].

Перспективным является внедрение в систему технического оснащения МЧС многоцелевого морского беспилотного комплекса, состоящего из катера и пункта управления.

Такой катер внешне похож на типичный скоростной катер, покрытый «боевой» камуфляжной раскраской. Однако за счет заполнения всех пустот в корпусе вспененным полиуретаном и отсутствием каких-либо окон катер совершенно непотопляем. Дальность плавания составляет 360 километров, длительность – 5 суток. Полезная нагрузка – 340 килограмм. Катер оснащен дизельным двигателем и, в зависимости от условий

експлуатації, може оснащатися гребним винтом або водометним двигачелем. Максимальна шкороість которого 55 узлов (около 100 км/ч) [2].

Пункт управління катером оборудован двумя мониторами, на которых отображается картинка с камеры катера и заданный маршрут. Связь катера с пунктом управления происходит за счет систем GPS и ГЛОНАСС. Базируется беспилотный катер, как на побережье, так и на обитаемом судне. Таким комплексом может управлять два человека. Один регулирует движение, второй управляет установленным на нем оборудованием. Однако катер может выполнять задачи и полностью самостоятельно, руководствуясь заданным маршрутом.

Он может применяться как на реках, так и на море для проведения поисковых и спасательных операций, контроля экологической обстановки, обнаружения различных видов ЧС, а также сбора и передачи в режиме реального времени видео-информации на береговой пост управления. При необходимости на нем можно установить специальное оборудование, полезное для спасателей, тем самым расширив его область применения.

В Беларуси протяженность рек и водоемов можно оценить примерно в 90 тысяч километров. Поэтому использование беспилотных катеров обязательно будет эффективным. А дальнейшее их внедрение существенным образом будет способствовать восполнению информационных пробелов относительно динамики развития ЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Липатов В.Д., Галимзянова Р. Р. Применение БПЛА в задачах подразделений МЧС. Молодежный Вестник УГАТУ, 2015, 1 (13), 74-79.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bsblog.info/belaruskie-bespilotniki-v-vozduxe-i-na-vode/>

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХИСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ РЕСПІРАТОРІВ

Коротков П. Р.,

НК – Чеберячко С. І., д-р. техн. н., доцент,

О. О. Яворська, к. т. н., доцент,

Державний ВНЗ «Національний гірничий університет»

Актуальність. Умови праці на вугільних підприємствах здебільшого визначаються пиловим фактором, тобто залежать від вмісту пилу в повітрі робочої зони, його викидів та пиловідкладення поблизу джерел пилу або у вентиляційних каналах, включаючи гірничі виробки. При цьому властивості пилу обумовлюють вибір відповідних заходів для боротьби з ним.

Повністю обезпилити гірничі виробки практично неможливо, крім того цей процес потребує значних матеріальних затрат. Тому діючими нормативними документами з охорони праці встановлюється санітарно-гігієнічні норми, а при неможливості їх забезпечення рівні пилового

навантаження працюючих. Також для захисту гірників, передбачено видачу засобів індивідуального захисту органів дихання. Вибір, останніх регламентований декількома стандартами [1, 2]. Вважається, що при правильному виборі фільтрувального респіратора він надійно захищає людину від захворювання на пневмоконіози і пилові бронхіти. Незважаючи на те, що використання індивідуальних засобів захисту є обов'язковим, кількість хворих на пилову етіологію з кожним роком збільшується. Тому, дослідження ефективності використання протипилових фільтрувальних респіраторів у виробничих умовах є досить актуальними.

Метою роботи є визначення захисної ефективності протипилових респіраторів у виробничих умовах на вугільній шахті.

Методи дослідження. Для дослідження були використанні багаторазові респіратори з гумовими або силіконовими півмасками з одним або двома фільтрувальними елементами. Фільтри відповідали другому класу захисту. Вони виготовлені з поліпропіленового фільтрувального матеріалу і відповідали вимогам ДСТУ EN 143-2002, що підтверджувалось сертифікатом якості. Для зменшення похибки випробувань захисної ефективності респіраторів, було визначено опір повітряному потоку, щоб відібрати для експериментів тільки фільтрувальні елементи з однаковим перепадом тиску.

Коефіцієнт проникнення, який представляє відношення концентрації аерозолі «до» і «після» респіратора, розраховувався за формулою [2]

$$K_n = \frac{C_1}{C_2} \cdot 100, \quad (1)$$

де C_1 - концентрація пилу в підмасковому просторі респіратора, мг/м³; C_2 - концентрація пилу у навколишньому середовищі, мг/м³.

Коефіцієнт захисту – це обернено пропорційна величина коефіцієнту проникнення [2]

$$K_s = \frac{100}{K_n}$$

Проведення виробничих досліджень фільтрувальних респіраторів виконували на шахтах Західного Донбасу. В експерименті приймали участь гірники наступних професій: машиніст, помічник машиніста, гірники. Їм видавалися досліджувані ЗІЗОД. Відмітимо, що півмаски підбирались відповідно до розміру обличчя. Додаткових тренувань для навчання працівників, які приймають участь у дослідженнях, правильній експлуатації ЗІЗОД, крім тих, що передбачені програмою первинного інструктажу проведено не було.

На рис. 1 показана схема установки, яка складається з аспіратора АЕРА, алонжа з фільтрами АФА, повітропроводів із силіконової гуми і пробовідбірника пропущеного через півмаску. Для зменшення похибки, проби повітря відбирали одночасно: перша – з підмаскового простору респіратора; друга з навколишнього середовища з витратою повітря 2 л/хв. Алонж з аналітичним фільтром для визначення концентрації пилу у робочій зоні закріплювали на рівні плечей. Такий спосіб кріплення для визначення забрудненості повітря, що вдихається часто використовують, і він дає мінімальну похибку вимірювань.

Секція 3. Протипожежна та аварійно-рятувальна техніка

Виконували п'ять відборів проб, кожну годину. Тривалість вимірювань становила 30 хв, оскільки робітникам незручно носити аспіратор тривалий час. Після проведення експерименту, фільтри АФА акуратно вкладали в індивідуальні пакети для подальшого вимірювання їх ваги з пилом і визначення дисперсного складу.

Концентрацію пилу у робочій зоні і в під масковому просторі визначали відповідно до «Інструкції з виміру концентрації пилу на шахтах та обліку пилових навантажень» за формулою [3]

$$C = \frac{10^3(m_2 - m_1)}{Qt},$$

де m_1 - маса фільтра АФА, мг; m_2 - маса фільтра АФА з пилом після відбору проби, мг; Q - витрата повітря, л/хв; t - час відбору проби повітря, хв.

Результати. Аналіз отриманих результатів показує, що у виробничих умовах коефіцієнт проникнення респіраторів з часом погіршується (рис. 2). Це пояснюється тим, що при накопиченні пилу на фільтрі, зростає опір повітряному потоку. При негерметичному розташуванні півмаски на обличчі збільшуються підсмоктування за нещільністю смуги обтюрції. Цей процес детально описаний у декількох роботах [4, 5]. Потрібно відмітити, що були зафіксовані і стабільні показники проникнення аерозолі через респіратори.

Крім того, збільшення підсмоктувань, також можливе через сповзання півмаски респіраторів під час поворотів голови або нахилів тулуба. Така ситуація виникає при недостатній силі притискання ЗІЗОД до обличчя або із-за недоліків оголів'я або через нерівномірність розподілу зусиль за смугою обтюрції.

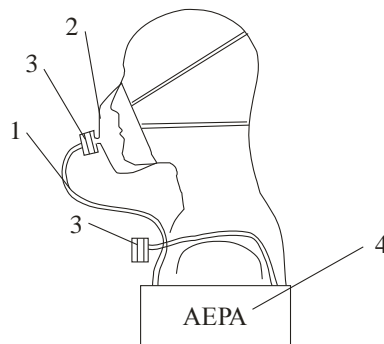


Рис. 1. Схема відбору проб для визначення коефіцієнта проникнення респіратора у виробничих умовах: 1 – протипиловий респіратор; 2 – алонж з фільтром АФА; 3 – повітропроводи; 4 – аспіратор АЕРА

Також були зафіксовані випадки знімання півмаски для розмови. В цій ситуації про захист органів дихання не може йти мови. В гірничих виробках особливо в лаві та конвеєрному штреку дуже шумно і без переговорної мембрани у респіраторі почути мову майже неможливо.

Цікаві результати були отримані при визначенні залежності коефіцієнта підсмоктування від концентрації пилу. Відповідно до формули (1), коефіцієнт проникнення – це відносна величина, яка характеризує властивість респіратора уловлювати аерозольні частинки. Однак, як видно

з рис. 3 зі збільшенням кількості пилу в повітрі робочої зони захисна ефективність респіраторів поступово погіршується. Ймовірно крупнодисперсна фракція вугільного пилу, яка складає у порівнянні більший відсоток ніж дрібнодисперсна, швидко закупорює пори між волокнами фільтра. Відповідно виникає достатня величина опору дихання, яка збільшує підсмоктування не фільтрованого повітря.

Встановлені залежності мають важливе значення для правильного розрахунку пилового навантаження гірників та вибору ЗІЗОД. Оскільки коефіцієнт захисту респіраторів у лабораторних умовах за ДСТУ EN 143-2002, визначається за двома тест-аерозолями хлориду натрію з концентрацією у випробувальній камері (8 ± 4) мг/м³ і парафінової олива – (20 ± 5) мг/м³, і рахується величиною постійною. Отже, необхідно вводити поправку, при визначенні кількості пилу, яка потрапить у легені гірників за робочу зміну.

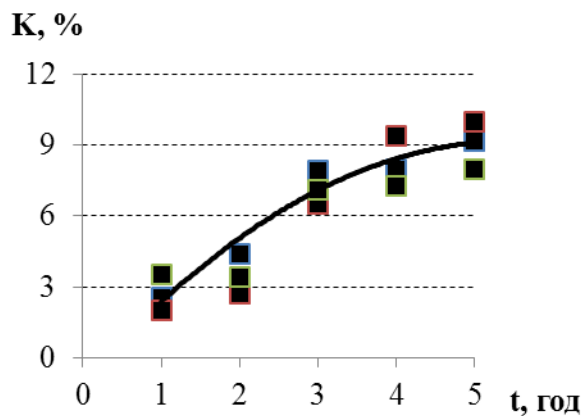


Рис. 2. Залежність коефіцієнта проникнення від часу експлуатації респіратора у виробничих умовах

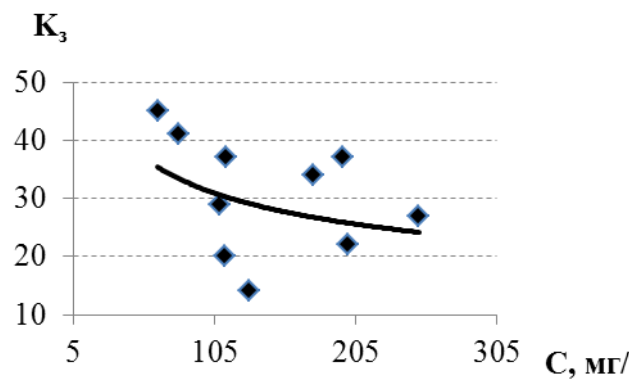


Рис. 3. Залежність захисної ефективності від концентрації пилу

Коефіцієнт захисту протипилового респіратора у виробничих умовах на початку його експлуатації має високий показник, який можна зіставити з аналогічним при лабораторних випробуваннях з урахуванням підсмоктування через обтюратор. Однак, з часом, якщо не дотримуватись правил експлуатації ЗІЗОД, через зростання опору дихання, а також через можливі сповзання півмаски під час виконання трудових завдань і необхідності розмовляти він погіршується за рахунок збільшення підсосу нефільтрованого повітря через нещільності смуги обтюратора.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДНАОП 0.00-1.04-07 «Правила вибору та застосування засобів індивідуального захисту органів дихання», виданий Державним комітетом України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду за наказом № 331 від 28.12.2007 р.

2. Басманов П.И. Средства индивидуальной защиты органов дыхания: Справ.рук-во / П.И. Басманов, С.Л. Каминский, А.В. Коробейников, М.Е. Трубицына. – С.Пб.:ГИПП «Искусство России», 2002. – 399 с.

3. Інструкції з виміру концентрації пилу на шахтах та обліку пилових навантажень» // Зб. інстр. до Правил безпеки у вугільних шахтах. Затв. наказом Мінпаливенерго України від 18.11.02 за № 662. – К., 2003. – С. 151 – 161.

4. Janssen Larry L. Workplace Protection Factors for an N95 Filtering Facepiece Respirator /Janssen Larry L., Nelson, Thomas J. and Cuta, Karen T.// Journal of Occupational and Environmental Hygiene, - 2007. - Vol 4. - №9.- p. 698-703.

5. Голинько В.И. Анализ и оценка защитной эффективности фильтрующих респираторов / В.И. Голинько, С.И. Чеберячко, В.Е. Колесник, А.С. Ищенко //Науковий вісник НГУ. – 2004. – № 12. – С. 33 – 36.

СПОСІБ ЗМЕНШЕННЯ ГІДРАВЛІЧНОГО ОПОРУ ПОЖЕЖНИХ ВОДЯНИХ СТВІЛІВ

*Лишаєнко О. К.,
НК – Стась С. В., к. т. н., доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Дослідження процесів формування водяних струменів, керування дальністю подачі вогнегасної речовини, дроблення потоків, технології відбору тепла від осередку пожежі має суто практичний сенс, оскільки нині не існує такого унікального універсального обладнання, що дозволяло б оперативно формувати пожежні струмені різної дальності, розпиленості потоку, витрат вогнегасної суміші для різних випадків конкретних пожеж без зниження ефективності гасіння.

Проведені дослідження дозволяють дати оцінку впливу кремній-органічних поверхонь на потік в'язкої рідини в елементах гідравлічних систем, які використовуються в пожежному обладнанні - окрім захисних властивостей від впливу високих температур, дані покриття сприяють зниженню гідравлічного опору.

Оскільки для умов формування струменів визначальну роль відіграє форма, стан та матеріали, з яких виготовлене струминоформуюче обладнання, та перед усім його внутрішня порожнина, то у дослідженні звернута увага саме на останню. Як відомо, різного роду покриття захисного типу (антикорозійні, термічні, ті, що захищають від хімічно-активних речовин та ін.) досить широко використовуються в самих різних галузях діяльності людини.

Перевагою таких покриттів є можливість забезпечення довговічності та надійності використовуваного обладнання. В більшості випадків використовуються напілені покриття, будова яких пов'язана з «наявністю границь між частинками, прошарками». Для струминоформуючого обладнання як низького так і високого тиску, достатньо ефективним, на думку автора, при подібних умовах експлуатації можуть

використовуватися кремній-органічні покриття. Вони достатньо добре зарекомендували себе в хімічних технологіях, оскільки є простими при нанесенні на внутрішні та зовнішні поверхні. Однак, в залежності від якості поверхні, на яку наноситься дане покриття, можлива поява різного типу нерівностей, або, навпаки, поверхні стають більш гладкими.

Зазначені нерівності не впливають на захисні властивості отриманих поверхонь, проте вони можуть спричиняти суттєвий вплив на гідравлічне тертя потоків, що обтікають поверхні з даним покриттям. Далі визначатимемо вплив зазначених кремній-органічних покриттів на внутрішніх поверхнях різного типу каналів, що використовуються в протипожежній техніці, наприклад, пожежних стволів.

У дослідженнях, що проводилися сумісно Черкаським інститутом пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України та Національним технічним університетом України «КПІ», стосовно зазначеної проблематики використовувалися кремній-органічні покриття, основою яких є полісілоксановий ланцюг, що складається із по чергово розташованих атомів кремнію Si та кисню O.

Крім силіконових зв'язків кремній-органічні полімери містять кремній-вуглецеві зв'язки. Саме тому полімери, що утворюють дану плівку, набувають високої термостійкості та твердоти, жорсткості, масло- та бензостійкості, хімічної та морозостійкості та мають електроізоляційні властивості.

Необхідно також зазначити, що подібні покриття забезпечують достатньо високий кут змочування, що вкрай важливо при вирішенні задач зменшення гідравлічних опорів.

В якості робочих рідин використовувалися вода та водяні розчини карбоксилітилцелюлози. Використовувалися сталеві труби з різними значеннями шорсткості, в залежності від покриття можна було змінювати кут змочуваності α . Встановлено, що в діапазоні чисел Рейнольдса значеннями до 10^5 прийнятні результати дає використання формули Блазіуса, відкоригованої деяким коефіцієнтом β , що залежить від числа Рейнольдса і складу кремній-органічного покриття.

ЛІТЕРАТУРА

1. Стась С. В. Струи высокого давления и факторы, оказывающие на них влияние / Н. Г. Шкарабура, С. В. Стась, О. М. Яхно // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2005. - Вип. 92. Частина II. – С.115-121.
2. Стась С. В. Про доцільність використання кремній-органічних покриттів в пожежній техніці / Н. Г. Шкарабура, С. В. Стась, О. М. Яхно // Пожежна безпека. – 2006. - №9. – С.165-170.

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ПОЖЕЖНОЇ ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

*Любавін Ю. О.,
НК – Кибальна Н. А., к. пед. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Аналіз та узагальнення результатів моніторингу стану техногенної та природної безпеки в Україні протягом минулих п'яти років свідчить про стійку тенденцію до зменшення кількості НС. Однак величезне регіональне навантаження території держави потужними промисловими та енергетичними об'єктами, наявність значних територій з несприятливим природним впливом та схильністю до проявів небезпечних природних явищ, залишають Україну регіоном з наявністю зон високого ступеня ризику виникнення надзвичайних ситуацій різного характеру [4].

В умовах існуючих загроз техногенного, природного та соціального характеру однією із важливіших функцій є цивільний захист – функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від НС шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період.

Формування та підрозділи ОРС ЦЗ як складова сил цивільного захисту повинні бути готовими до забезпечення своєчасного та ефективного реагування на всі надзвичайні ситуації, ліквідації їх наслідків, здійснення комплексу аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт.

На сьогодні однією з основних проблем технічного забезпечення підрозділів ОРС ЦЗ є стан автомобільної та пожежно-рятувальної техніки, що знаходяться на озброєнні підрозділів. Так понад 75 % техніки складають зразки з термінами експлуатації від 15 до 45 років, які потребують капітального ремонту або списання. Забезпеченість інженерною технікою 1961 – 1999 років випуску складає 38,2 % від загальної потреби. Не відповідають сучасним технічним вимогам наявні в аварійно-рятувальних та пожежно-рятувальних підрозділах техніка та засоби реагування [1]. Тому питання технічного оснащення формувань та підрозділів ОРС ЦЗ сучасною пожежно-рятувальною технікою та засобами рятування і пожежогасіння є надзвичайно актуальним.

Аналіз літератури [1-3] дозволив виокремити такі тенденції розвитку та модернізації пожежної та аварійно-рятувальної техніки, яка б відповідала сучасним вимогам та завданням професійної діяльності, що покладаються на підрозділи ОРС ЦЗ:

– створення нових моделей багатофункціональних пожежних автомобілів, у тому числі пожежно-рятувальних, пожежно-технічних з модульно-контейнерним компонуванням, висотнорятувальних з компонентами пожежогасіння;

– модернізація автомобілів, що перебувають у виробництві, з метою адаптації їх до експлуатації в умовах пожежно-рятувальної служби

(технічне забезпечення автомобілів гасіння функцією пожежно-рятувальних автомобілів);

– створення комплексів пожежних автомобілів адресної концепції, адаптованих до конкретних умов експлуатації або оперативного використання.

Наступним етапом нашого дослідження є вивчення закордонного досвіду створення автомобілів нового покоління, що дозволяють реалізувати принцип багатofункціональності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гурбанов Э. Т. Современная аварийно- спасательная техника и оборудование. / Э. Т. Гурбанов, А. В. Коклевский // Пожежна безпека та аварійно-рятувальна справа, стан, проблеми і перспективи : матеріали XI Міжнародної науково- практичної конференції. –К.: 2013. – С. 556.
2. Кулаковский Б. Л. Пожарно-техническое и аварийно-спасательное оборудование: [учеб. пособие] / Б. Л. Кулаковский и др. – Минск: РЦСиЭ МЧС Республики Беларусь, 2010. –297 с.
3. Кулаковский Б. Л. Пожарная аварийно-спасательная техника и связь: учеб. / Б. Л. Кулаковский и др. В 2ч. Ч.2, кн.1. Минск: КИИ МЧС, 2013. – 264 с.
4. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2014 році [Електронний ресурс] / Фомін А. І., Слуцька О. М., Гречанінов В. Ф. та ін. // К.: ДСНС України, 2014. – с. 183-205. – Режим доступу: <http://undicz.dsns.gov.ua/ua/Nacionalna-dopovid-pro-stan-tehnogennoyi-ta-prirodnoyi-bezpeki-v-Ukrayini.html>.

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ПРИСТРОЮ АВАРІЙНОГО ЗНЕСТРУМЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД ПРИ ПОЖЕЖОГАСІННІ

Малихін В. В.,

НК – Шкарабура М. Г., к. т. н., доцент,

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля

НУЦЗ України

Одним із етапів гасіння пожежі є знеструмлення об'єкта. Воно здійснюється відповідною службою або пожежно-рятувальним підрозділом (ПРП) перед введенням вогнегасного засобу на гасіння пожежі [1]. Цей процес займає певний час і відповідно впливає на оперативність виконання основного оперативного завдання.

Вимогами [2] регламентовано, що електричні мережі і установки під фазною напругою вище 220 В відключають представники енергослужби. Відключення електрообладнання при фазній напрузі в мережі не вище 220 В може виконуватися особовим складом пожежно-рятувального підрозділу за вказівкою керівника гасіння пожежі або начальника оперативної дільниці [3].

При знеструмленні рятувальник повинен керуватися вимогами безпеки, а саме: роботу проводити в діелектричних засобах захисту; обрізати

живильні зовнішні проводи тільки біля ізоляторів, з боку споживання електроенергії із розрахунком, щоб проводи які падають або обвисають, не залишились під напругою та обрізати кожний провід (жилу) окремо від інших; у разі якщо дроти підвішені на стовпах або на стійках, потрібно піднятися по висувній драбині, встановленої близько стовпа; покласти килимок на сходинку сходів, встати на нього і закріпитися карабіном за сходинку сходів (при роботі з металевих сходів між карабіном і сходами повинна знаходитися ізолююча прокладка); перерізання слід починати з нижніх проводів, щоб проводи, що знаходяться під напругою, залишились закріпленими на ізоляторах і не могли з'єднуватися між собою або з якимись предметами, для такої роботи залучається, що найменше дві особи оперативного розрахунку.

Основним недоліком даного виду знеструмлення є залучення 2 рятувальників, які необхідні для роботи на вирішальному напрямку. Особливо цей факт важливий у сільській місцевості, де чисельність особового складу відділення може становити 2-3 особи. Тому існує необхідність розробки пристрою знеструмлення, який дозволяв би перерізати струмопровідні жили із землі, без використання Д-60, та проводився однією особою.

Пропонуємо для проведення знеструмлення використати мобільний пристрій в основі конструкції якого лежить застосування подовжувальної штанги. Він складається з трьох основних частин: ріжуче лезо, подовжувальна штанга та тросова система передачі сили тяги. Будова мобільного пристрою зображена на рис. 1.

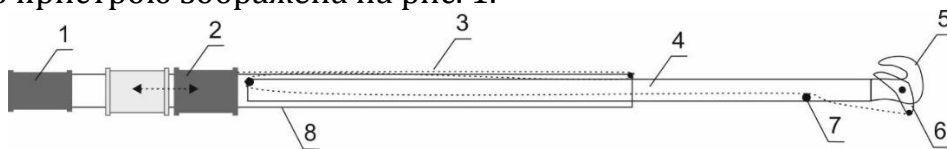


Рис. 1. Будова мобільного пристрою перерізання проводів під напругою:
1 – ручка для утримування; 2 – рухома ручка; 3 – трос; 4 – подовжувальна штанга; 5 – лезо для утримання проводів; 6 – рухоме ріжуче лезо;
7 – рухомий шарнір; 8- основна штанга.

Застосування мобільного пристрою мінімізує кількість особового складу на проведення знеструмлення під час гасіння пожеж, за рахунок виконання знеструмлення безпосередньо із землі. Такий прилад може бути використаний ПРП не лише в сільській місцевості, де мала чисельність особового складу караулу, а й іншими підрозділами під час аварійного знеструмлення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ключ П.П., Палюх В.Г., Пустовой А.С., Сенчихін Ю.М., Сировой В.В. Пожежна тактика. – Х.: Основа, 1998
2. Наказ МНС України від 07.05.2007 № 312 «Про затвердження Правил безпеки праці в органах і підрозділах МНС України».
3. Правила улаштування електроустановок. 4-те вид., перероб. й доп. – Х.: Вид-во «Форт», 2011.-736 с.

4. Наказ МНС України від 13.03.2012 № 575 «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту».

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕКЗОСКЕЛЕТІВ В ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛАХ ДСНС УКРАЇНИ

*Мельник С. М.,
НК – Биченко А. О., к. т. н., доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Інколи пожежникам доводиться бути сильнішими аніж вони є. Так, при розбиранні конструкцій доводиться прикладати чимало зусиль і в додачу робота має виконуватися максимально швидко та якісно, щоб збільшити ймовірність порятунку. Та не завжди пожежні можуть виконувати все самотійно.

Екзоскелет - пристрій, призначений для поповнення втрачених функцій, збільшення сили м'язів людини і розширення амплітуди рухів за рахунок зовнішнього каркаса і додаткових елементів [1].

Перший екзоскелет був спільно розроблений General Electric і United States military в 60-х, і називався Hardiman. Він міг піднімати 110 кг при зусиллі, що застосовується при підйомі 4,5 кг. Однак він був непрактичним через його значної маси в 680 кг. [2].

Екзоскелети, створені на сьогоднішній день, або перебувають у стадії перспективних розробок можуть бути класифіковані за багатьма ознаками [3].

У наш час великою перешкодою для початку будівництва повноцінних екзоскелетів є відсутність відповідних джерел енергії, які могли б протягом тривалого часу дозволити машині працювати автономно.

Будь-який з компактних джерел живлення на сьогоднішній день може забезпечити екзоскелету лише кілька годин автономної роботи. Далі - залежність від приводу. У неперезаряджувальних і акумуляторних батарей є свої обмеження такі як необхідність заміни або повільної зарядки. Двигун внутрішнього згорання повинен бути занадто надійним, але не особливо компактным. Електрохімічні паливні елементи можуть швидко заправлятися рідким паливом (наприклад, метанолом) і давати потрібний і моментальний викид енергії, але працюють при вкрай високих температурах. 600 градусів за Цельсієм - відносно низька температура для такого джерела живлення.

Водночас не меншу проблему представляє привід. Стандартні гідравлічні циліндри й достатньо потужні и можуть працювати з високою точністю, але важкі і мають в наявності купи шлангів и трубок. Пневматика, навпаки, занадто непередбачувана в плані опрацювання рухів, оскільки стиснений газ буде пружинити, а реактивні сили будуть штовхати привід.

Втім, розробляються нові приводи на електронній основі, які будуть використовувати магніти і забезпечувати легкість руху, споживаючи мінімум енергії і будучи невеликими.

Також однією із проблем екзоскелету є управління і регулювання надмірних і небажаних рухів. Не можна просто так взяти і зробити екзоскелет з однією швидкістю реакції кожного з членів. Такий механізм може бути занадто швидким для користувача, а надто повільним його не зробиш - неефективно. З іншого боку, не можна покластися на користувача і довірити датчикам зчитувати наміри по рухах тіла: синхронізація рухів користувача і костюма призведе до каліцтв. Далі, необхідно попрацювати над системою взаємодії людини з костюмом.[4]

У багатьох країнах саме військова сфера найбільш фінансується, тому що потребує самих передових технологій. Екзоскелети дорогі, ресурсо- і наукоємні, але із зрозумілих причин ефект від їх використання повинен виправдати всі витрати. Обґрунтованим вбачається і використання екзоскелетів в пожежній та рятувальній справі. Виконання такелажних робіт, перенесення вантажів, підвищення ефективності дій рятувальників за рахунок збільшення фізичних можливостей тощо. Тому використання екзокостюмів у пожежній справі виправдає усі витрати на розробку або адаптацію існуючих моделей. Відповідно, використання екзоскелетів потягне за собою значні зміни у тактиці дій підрозділів, оснащених подібним обладнанням.

ЛІТЕРАТУРА

1. Волгоградский государственный медицинский университет (ВолгГМУ). www.volgmed.ru. Процитовано 2015-10-12. (С. 71).
2. This Exoskeleton Allows Paralyzed People To Walk | IFLScience
3. А. Верейкин. Виды и классификация экзоскелетов
4. www.furfur.me

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ЗАЩИТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВОПЫЛЕВЫХ РЕСПИРАТОРОВ

Миклей Е. В.,

НР – Голинько В. И., д. т. н., профессор,

Чеберячко Ю. И., к. т. н., доцент,

Государственный ВУЗ «Национальный горный университет»

Все средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), согласно действующих нормативно-правовых актов, должны удовлетворять требованиям технического регламента СИЗ, чтобы гарантировать определенные рабочие характеристики противопылевых респираторов и, в первую очередь, в отношении эффективности очистки вдыхаемого воздуха. Существует много методов определения защитных свойств фильтрующих элементов, но в основных чертах они аналогичны и основываются на использовании тест-аэрозолей. Сущность сводится к

измерению концентрации тест-аэрозоля до испытуемого СИЗОД и после. По результатам этих измерений рассчитывают коэффициент проникания K , выражающий долю дисперсных частиц, проникших через испытуемое изделие; коэффициент защиты K_z , выражающий кратность снижения концентрации вредного вещества и коэффициент защитной эффективности \mathcal{E} , выражающий долю аэрозольных частиц, не проникших через объект испытания [1]. Структурная схема установки для испытаний по тест-аэрозолю приведена на рисунке.

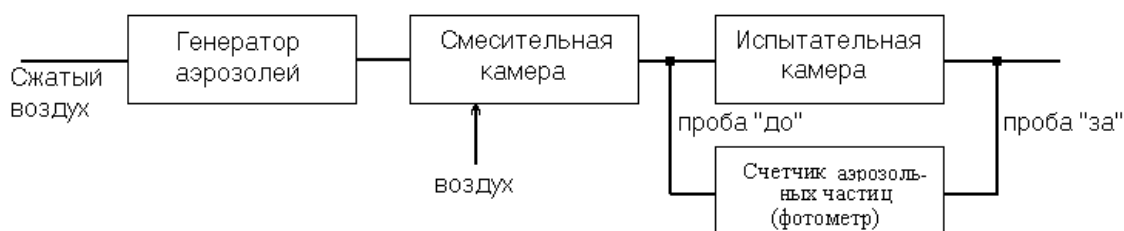


Рис.1. – Структурная схема установки для испытаний по тест-аэрозолям.

Сжатый воздух подается на генератор аэрозоля, далее полученный тест-аэрозоль поступает в смесительную камеру, в которой происходит разбавление исходной концентрации чистым воздухом. После разбавления аэрозоль поступает в испытательную камеру (зажим), в которую размещают испытуемое изделие. С помощью счетчика аэрозольных частиц или фотометра измеряют концентрацию аэрозоля до и после испытательной камеры. По результатам измерений определяют показатели эффективности фильтрации.

На сегодняшний день самое широкое распространение получили методы испытаний СИЗОД, основанные на использовании следующих аэрозолей: масляного, хлорида натрия, метеленового голубого, диоктилфталата, уранилового и пылевого. Характеристики приведены в табл. 1.

Возникает задача в определении теста, с помощью которого можно быстро и качественно определить эффективность СИЗОД. Для решения этой задачи было проведено серию испытаний по определению коэффициента проникания по различным тест-аэрозолям на специально отобранных образцах респираторов. С этой целью было изготовлена партия респираторов Лепесток из фильтрующего материала «элефлен» (ТОВ НВП «Стандарт»), которая характеризовалась однотипностью структуры и плотности упаковки волокон для обеспечения точности полученных результатов.

Методики испытаний по масляному туману описаны в ГОСТ 12.4.156-75*; по парафиновому маслу и натрий хлор в ДСТУ EN 13274-7:2005; по пылевому аэрозолю EN 143 и DOP-тест согласно NIOSH. Отметим, определение коэффициента проникания по тест-аэрозолям проводилось при расходе воздуха через изделие 30 л/мин, использовался специальный атомно-сорбционный пламенный фотометр. Испытания проводились в исследовательской лаборатории технической экспертизы средств коллективной и индивидуальной защиты органов дыхания работающих при организации ТОВ ПМТС «Спецснаб». Результаты испытаний приведены в табл. 2.

Таблица 1. – Основные методы функционального контроля воздушных фильтров

Метод контроля	Метод образования частиц пыли и их характеристика			Устройство регистрации частиц	Соотв. стандарт
	Вещество для образования аэрозоля	Распределение по размерам	Размер частиц, мкм		
Масляный туман (МТ)	масло турбинное	монодисперсное	0,3	фотометр	Межгосударственный (СНГ)
хлорид натрия	хлорид натрия	полидисперсное	0,6 (0,01...1,5)	фотометр	Английский BS 2831
метиленовый голубой	метилен голубой	полидисперсное	0,01... 1,5	колориметр (визуальный)	Английский BS 2831
Лазерный тест	Диоктил фталат	полидисперсное	0,1...0,2	лазерный спектрометр	Американский
Определение проскока пыли	Шлиф порошок М-5П	полидисперсное	Менее 5 мкм (75%)	фотометр	МИ 6-16-2508-81

Таблица 2. – Результаты испытаний респираторов по тест-аэрозолям

Название респиратора	Коэффициент проникания по тест-аэрозолям К, %							
	МТ	DOP-тест	ПМ		NaCl		Микропорошок М-5	Пыль доломитовая
			30 л/мин	95 л/мин	30 л/мин	95 л/мин		
Лепесток-40	0.28	0.27	0.022	2.6	0.015	1.1	0,005	0.09
Фильтр РПА	0.35	0.31	0.009	2.3	0.011	0.9	0,003	0.06

На основании произведенных исследований видно, что для оценки эффективности СИЗОД желательно испытывать их по тест-аэрозолям масляного тумана и диоктилфталата. Их методики создают наиболее жесткие условия испытаний. Это позволяет определить максимальный коэффициент проскока. А так как эти аэрозоли являются монодисперсными (известны точные размеры частиц), то можно точно рассчитать защитную эффективность респиратора.

Таким образом, для наиболее объективной оценки качества фильтров и фильтрующих материалов рекомендуется использовать метод оценки эффективности СИЗОД по масляному туману и DOP-тесту.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грин Х., Лейн В. Аэрозоли – пыли, дымы и туманы/ Пер. с англ. Под ред. Н.А. Фукса. – М.: Химия, 1969. – 428 с.
2. Высокоэффективная очистка воздуха: Пер. с англ./Под ред. П. Уайта, С. Смита. – М.: Атомиздат, 1967. – 312 с.

ПОЖЕЖНА ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНА ТЕХНІКА

Павлюк Т. Р.,

НК – Міллер О. В.,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

З початком нового століття ведучі світові виробники пожежно-рятувальних автомобілів (ПРА) перейшли на виробництво ПРА нового покоління, які повинні бути з одного боку багатофункціональними, з іншого – мати цільову адаптивність відповідно до виконання робіт за призначенням. На вимогу сьогодення – ПРА, що надходять на озброєння пожежно-рятувальних та аварійно-рятувальних підрозділів мають бути «гнучкими», тобто максимально адаптовані до широкого діапазону умов оперативного-тактичного застосування для конкретного об'єкта, що захищається, міста, сільської місцевості тощо.

ПРА призначені для вирішення цільових завдань, як правило, створюються за вимогами для конкретного замовника й є дослідними зразками в одному або декілька екземплярів. Однак під час розробки таких ПРА нерідко знаходяться оригінальні технічні рішення, які згодом можуть застосовуватися під час виготовлення серійних зразків або їх модернізації. Одним із цільових завдань є захист пожежо- та вибухонебезпечних об'єктів та підприємств. Пожежі на них мають власні характерні особливості, розвиваються дуже швидко, для їх гасіння потребується зосередження значних сил та засобів, що функціонально адаптовані до одночасного подавання великої кількості різних вогнегасних речовин в зону горіння. Застосування звичайних міських ПРА (автоцистерн середнього класу) під час гасіння подібних пожеж є малоефективним: вони не забезпечують необхідної кількості та дальності подавання вогнегасних речовин. Для цього потрібні ПРА багатокомпонентного гасіння. Як засоби гасіння в них використовується повний набір вогнегасних речовин: вода, піна, порошок, CO₂ тощо. Таки ПРА виготовляються багатьма відомими виробниками у світі.

Компанія IVECO MAGIRUS є найбільшим виробником та постачальником пожежно-рятувальних автомобілів в Європі. IVECO MAGIRUS виробляє широку номенклатуру ПРА, які застосовуються не тільки під час пожежогасіння, а й для ліквідації інших надзвичайних ситуацій.

Виробництво IVECO MAGIRUS складає понад 1200 обладнаних автомобілів на рік, більша частини з них – це ПРА різних типів. Треба відмітити, що для виготовлення ПРА компанія частіше використовує шасі та кабінку власного виробництва групи компаній IVECO. Однак вона також придбає продукцію інших виробників, таких як – Daimler Trucks, MAN (більшою мірою) та деякі інших (меншою).

Другою за масштабами виробництва ПРА у Німеччині (після IVECOMAGIRUS) є фірма ZIEGLER. Фірма виготовляє різноманітні види пожежно-рятувальних автомобілів призначені для пожежогасіння та проведення інших робіт з ліквідації наслідків НС, характеристики яких перевищують стандартизовані вимоги. Автомобілі мають високу

надійність, високу «гнучкість» для забезпечення індивідуальних вимог замовника та комплектується рятувальним обладнанням.

У всьому світі дуже відомий ще один виробник сучасних ПРА – це концерн Rosenbauer Group (Австрія). Підприємства Rosenbauer випускають усю номенклатуру пожежно-рятувальних автомобілів: АПД, автоцистерни, ПРА для міста та сільської місцевості, ПРА для об'єктів, аеродромні автомобілі (АА), аварійно-рятувальні автомобілі (АРА), спеціальні автомобілі – насосно-рукавні, для знешкодження небезпечних матеріалів, контейнерні, димовидалення тощо.

Отже у світі існує достатньо виробників пожежно-рятувальних автомобілів. ПРА нового покоління характеризуються новими дизайнерськими рішеннями та підходами до компоновки, розміщення обладнання, кольоровими та графічними схемами, комп'ютерному керуванню роботою 26 спеціальних агрегатів. Під час їх виробництва застосовуються сучасні технології з використанням алюмінію та його сплавів, пластичних мас, клейових способів з'єднання елементів та складових частин. Широко застосовується блочно-модульний принцип компоновання, а також система трансформації внутрішнього об'єму кузова. Сучасні ПРА закордонних виробників виготовляються на спеціальних шасі з більш високим рівнем енергозабезпечення та параметрами безпеки. Саме застосування сучасних шасі нового покоління дозволяє створювати пожежно-рятувальні автомобілі з високим технічним рівнем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Електронний ресурс: univer.nuczu.edu.ua.

ДРОНИ, ЩО МОЖУТЬ БУТИ ЗАСТОСОВАНІ В ДІЯЛЬНОСТІ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

*Панченко С. О.,
НК – Биченко А. О., к. т. н., доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Використання безпілотних літальних апаратів в діяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій є нагальною потребою, що викликана реаліями сьогодення.

Галузь безпілотних літальних апаратів останнім часом набула бурхливого розвитку завдяки появі нових матеріалів, надлегких джерел живлення, нових конструкцій безпосередньо літальних апаратів, тощо. Вибір типу літального апарату залежить від призначення та умов його використання.

Безпілотні літальні апарати, або дрони не можна розглядати окремо, а лише в складі безпіотної авіаційної системи (БАС). Під БАС слід розуміти сукупність комплексу з БЛА (туди входить і наземний пункт дистанційного керування) з людьми, які керують ним і забезпечують його

функціонування, і каналами управління і зв'язку з споживачами результатів функціонування БАС. У зв'язку з цим можна виділити чотири групи БАС за типом застосовуваного БЛА:

- 1) БАС з дистанційно пілотованих літальних апаратом;
- 2) БАС з безпілотним автоматичним літальним апаратом;
- 3) БАС з дистанційно керованим літальним апаратом;
- 4) БАС з літальним апаратом - дистанційно керованої авіаційної системою.

Вищезазначені групи БАС мають різну технічну складність і насичення обладнанням, відповідно, мають різну вартість. Тому для вибору оптимальної авіаційної системи необхідно враховувати напрямки використання авіаційних систем або комплексів, особливості такого використання та безпосередні задачі, що можуть ставитись перед комплексами при використанні за напрямками.

Розрізняють [1] декілька основних напрямків використання безпілотних авіаційних комплексів у сфері цивільного захисту:

- контроль технічного стану, безпеки та функціонування об'єктів, розташованих на значному віддаленні (протяжних об'єктів);
- постійний радіаційний (хімічний, біологічний тощо) моніторинг території України та окремих об'єктів з метою реєстрації рівня зараження місцевості;
- постійне повітряне спостереження територій з метою запобігання техногенним та природним катастрофам;
- повітряне спостереження в умовах техногенних та природних катастроф, пожеж на промислових об'єктах, військових складах;
- спостереження за лісовими масивами, прогнозування й контроль лісових пожеж;
- контроль за станом водних акваторій та берегових смуг;
- пошук людей, човнів та нафтових плям на водній поверхні.

Відповідно, в результаті аналізу напрямків використання безпілотних авіаційних комплексів можна виділити напрямки використання БАС, де існує необхідність використання БАС з дистанційно-керованим або пілотованим літальним апаратом - повітряне спостереження в умовах техногенних та природних катастроф, пожеж на промислових об'єктах, військових складах; пошук людей, човнів та нафтових плям на водній поверхні; та напрямки використання БАС, де достатньо використання безпілотного автоматичного літального апарату. Це, наприклад, контроль технічного стану, безпеки та функціонування об'єктів, розташованих на значному віддаленні (протяжних об'єктів); постійний радіаційний (хімічний, біологічний тощо) моніторинг території України та окремих об'єктів з метою реєстрації рівня зараження місцевості; постійне повітряне спостереження територій з метою запобігання техногенним та природним катастрофам.

Таким чином, у практиці діяльності оперативно-рятувальної служби цивільного захисту найбільш доцільним буде використання БАС з дистанційно-керованим або пілотованим літальним апаратом. Для

різноманітних задач моніторингу або спостереження достатньо БАС з безпілотним автоматичним літальним апаратом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руснак І. С. Безпілотна авіація у сфері цивільного захисту України. Стан і перспективи розробки та застосування/ Руснак І. С., Хижняк В.В., Ємець В.І. // Наука і оборона. – 2014. № 2. – С. 34-39.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

*Рудницкая Д. Н.,
НР – Станкевич В. М., к. т. н., доцент,
Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси*

В практике работы аварийно-спасательных подразделений мира существует большое количество различных способов тушения пожаров.

Современные способы тушения пожаров с применением разнообразной пожарной техники требуют от личного состава подразделений высокого профессионального мастерства и физической натренированности. Чтобы облегчить труд пожарных в маневрировании, уменьшить усталость при работе, улучшить видимость при тушении пожаров, повысить точность тушения, а также снизить риск ожоговых травм, завод пожарных автомобилей «Спецавтотехника» запустил в серийное производство автомобили, оснащенные системой NATISK.

Цель работы – исследование характеристик современных систем тушения пожаров с применением компрессионной пены и пены, которая производится механически и затем поступает по пожарному рукаву.

Система NATISK – новый, совершенный и высокотехнологичный способ тушения пожаров с применением компрессионной пены. Специфической особенностью данной системы является то, что огнетушащим веществом является компрессионная пена, полученная путем принудительного вспенивания сжатым воздухом раствора, состоящего из воды и небольшого количества пенообразователя.

Сегодня компрессионная пена успешно используется для тушения пожаров класса А (древесина, бумага, уголь, текстиль, каучук, пластмасса) и класса В (бензин, нефтепродукты, парафины), а также является оптимальным вариантом для тушения квартир, коттеджей, промышленных объектов, автотранспорта, садовых участков, сельских построек, лесных территорий и т.д.

В отличие от пеногенераторов, работающих на пене, которая производится механически и затем поступает по пожарному рукаву, в NATISK уже готовая пена подается по пожарному рукаву. Расстояние, с которого тушится пожар, достигает 30 м через ручные пожарные стволы. Расход пены минимальный.

Таким образом, исследования показали, что в сравнение с традиционными пеногенераторами, установка NATISK является наиболее перспективным способом тушения пожаров с применением компрессионной пены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Описание системы NATISK. [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://www.specialauto.ru / catalog/ 914. html](http://www.specialauto.ru/catalog/914.html).

2. Новые насосные агрегаты для пожарных автомобилей/ Варганов В.А., Пунчик Г.И., Синельникова Е.А., Майоров В.Е., Бурдин А.М.// Снижение риска гибели людей при пожарах. Материалы XVIII научн.-практ. конференции. -М.: ФГУ ВНИИПО МЧС РФ, 2003. -с.158-159.

СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ОЧАГА ГОРЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Савчук А. Г.,

НР – Пасовец В. Н., к. т. н., доцент,

ГУО «Университет гражданской защиты

Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»

Автоматические системы пожаротушения позволяют контролировать пожарную безопасность на защищаемом объекте, обнаруживать и ликвидировать пожары в зданиях и сооружениях без участия человека. Используемые на сегодняшний день системы обнаружения очага горения, хотя и включают в себя механические и электрические устройства, однако, не позволяют точно определить очаг возгорания, а как следствие приносят значительный экономический ущерб в результате подачи огнетушащих веществ на материальные ценности, находящиеся рядом с очагом горения. Данная проблема особенно актуальна для научных лабораторий с дорогостоящим оборудованием, музеев и помещений хранения музейных ценностей, фондохранилищ, картинных галерей, библиотек, торговых залов, банков, ломбардов, многофункциональных комплексов.

В ГУО «Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь» разработана новая конструкция системы обнаружения очага возгорания автоматической системы пожаротушения. Данная система за счет точности определения очага пожара обеспечивает использование минимального количества огнетушащих веществ. Принцип взаимодействия основных компонентов системы автоматического обнаружения очага возгорания заключается в следующем: программируемый модуль обработки сигналов датчиков и управления сервоприводами 1 создает двумерный массив данных получаемых с пиродатчика 2, перемещаемого при помощи горизонтального 3 и вертикального 4 сервоприводов. В результате получается заполненный

массив данных, характеризующих распределение температурных полей в контролируемом пространстве.

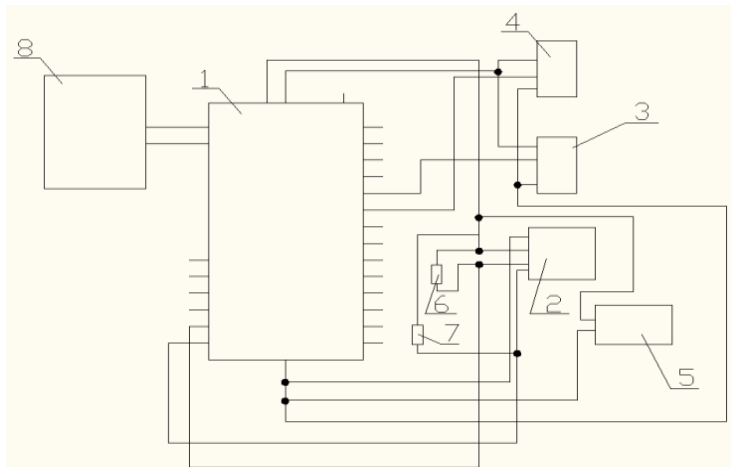


Рисунок 1 – Схема системы точного обнаружения очага возгорания

Специализированное программное обеспечение в автоматическом режиме по объемным температурно-временным критериям и заданному алгоритму способно различать объекты (людей, источник возгорания, объекты с повышенным тепловым выделением). В результате чего разработанная система обнаружения очага горения автоматической установки пожаротушения исключает большие временные и материальные затраты на настройку системы и ввод ее в эксплуатацию.

Внедрение на практике разработанной системы точного обнаружения очага возгорания позволит повысить уровень безопасности эксплуатации защищаемого объекта, сократить материальные затраты на приобретение специализированного противопожарного оборудования, минимизировать ущерб от воздействия опасных факторов пожара.

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ У ЛІСОВІЙ МІСЦЕВОСТІ

*Секрет В. О.,
НК – Григор'ян М. Б., к. т. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Впродовж останнього десятиріччя розвиваються й набувають силу методи оперативного прогнозування та запобігання НС, пошуку і рятування із залученням пілотованих і не пілотованих авіаційних засобів з використанням географічних інформаційних технологій і сенсорних мереж. Проте використання можливостей пілотованої авіації не завжди ефективно через тривалий час реагування, великі фінансові витрати та жорстку залежність від погодних умов тощо. Одним з найбільш перспективних

напрямів для вирішення цієї проблеми є застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) з корисним навантаженням до 50 кг, станціями наземного управління та широким спектром інструментальних засобів моніторингу, виявлення та розвідки НС, що дасть змогу значно зменшити часові витрати на організацію і здійснення запобіжних заходів або пошуково-рятувальних (аварійно-рятувальних) робіт.

За оцінкою експертів, в Україні техногенне навантаження на природне середовище у 5-6 разів вище, ніж в інших розвинених країнах. Подальший розвиток складних технічних і технологічних систем в Україні пов'язаний зі зростанням ризику виникнення надзвичайних ситуацій як техногенного, так і природного характеру. Разом з цим державна система у сфері забезпечення безпеки життєдіяльності людей в Україні через економічну кризу і технологічне відставання, на сьогодні, не може бути визнана як така, що повною мірою відповідає вимогам міжнародних організацій та інститутів у галузі безпеки життєдіяльності й потребам забезпечення результативності цих систем, а отже – підлягає вдосконаленню. Зокрема актуальним на сьогодні є виявлення нових методів удосконалення організації проведення пошукових і аварійно-рятувальних робіт. Так, залучення авіаційних пошуково-рятувальних засобів із використанням безпроводових сенсорних мереж (БСМ), моніторинговосигнальних давачів (МСД) і географічних інформаційних систем (ГІС) дасть змогу вдосконалити моніторинг, прогнозування наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, значно покращить організацію їх попередження, завчасно вжити необхідних заходів для їх запобігання чи послаблення руйнівної сили, більш конкретно й оперативно виконувати завдання з ліквідації наслідків, зокрема й авіаційних пригод (авіаційних подій чи інцидентів) [1].

Спектр застосувань БПЛА безперервно розширюється і можна очікувати, що ця тенденція збережеться і в майбутньому. Можна виділити такі сфери застосування БПЛА:

- контроль за станом лісових масивів, сільськогосподарських посівів, стеження за якістю та своєчасністю вжиття різних заходів на цих територіях;
- моніторинг небезпечних для людини об'єктів (зона відчуження навколо ЧАЕС, пожежі лісових масивів, шкідливих виробництв, складів зброї тощо);
- інформаційне забезпечення операцій ДСНС у зоні екологічних і техногенних катастроф (наприклад, зона ЧАЕС, пожежі на шкідливих виробництвах тощо);
- дистанційне зондування землі, цифрове 2D і 3D картографування;
- моніторинг магістральних трубопроводів з метою запобігання несанкціонованому відбору продуктів, а також витоків, розривів тощо;
- пошукові та рятувальні роботи;
- ретрансляція сигналів.

БПЛА здатні вести повітряну розвідку і спостереження, передавати фото і відеоінформацію в режимі реального часу, бути носіями і мішенями,

діяти в екстремальних умовах, зокрема в областях, які зазнали радіаційного, хімічного або біологічного зараження, у районах катастроф або інтенсивної вогневої протидії.

Служби лісових господарств США і Канади використовують безпілотні літальні апарати для визначення розмірів лісових пожеж, виявлення надзвичайної лісопожежної ситуації, швидкості та напрямів її розповсюдження.

Отже, провівши узагальнений аналіз застосування БПЛА для цілей аерознімання, можна впевнено наголосити, що апарат дає змогу забезпечити вирішення широкого кола завдань з моніторингу місцевості і важкодоступних для людини районів в інтересах суспільства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гурник А.В. Застосування інтелектуальної сенсорної техніки для моніторингу та пошуково-рятувальних робіт / А.В. Гурник, С.В. Валуйський // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – Вып. 46. – 236 с.
2. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.rozrobka.com/blog/robots>.
3. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://ua-referat.com/> Причини_ліквідація_та_еко-логічні_наслідки_лісових_пожеж.
4. Готов В., Церклевич А. Аналіз і перспективи аерознімання з безпілотного літального апарата // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Сер.: Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – Львів : Видво НУ "Львівська політехніка". – 2014. – Вип. I (27). – С. 131-136.

РОЗРОБКА КОМПАКТНОГО ГЕНЕРАТОРА ПІНИ СЕРЕДНЬОЇ КРАТНОСТІ

*Трошкін С. Е., Малихін В. В.,
НК – Мирошник О. М., к. т. н., доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Найбільш поширеними вогнегасними засобами є вода і повітряно-механічна піна середньої кратності [1], яка подається водяними стволами та піногенераторами. Загалом, вид вогнегасної речовини визначається керівником гасіння пожежі за даними розвідки.

Основні вимоги до проведення розвідки, висвітлені в літературі [1,2,3]. Згідно [3], розвідка в задимленому приміщенні (будинку) проводиться ланкою ГДЗС, яка укомплектовується ручним водяним стволом. Якщо під час розвідки, буде встановлена необхідність подачі піни, тоді ланка ГДЗС виходить із задимленого приміщення, бере піногенератор і повертається до місця введення вогнегасного засобу. Такий факт ускладнює ведення оперативних дій - призводить до збільшення часу на

Секція 3. Протипожежна та аварійно-рятувальна техніка

введення вогнегасного засобу для гасіння пожежі. Взяти ланці ГДЗС генератор піни відразу, з собою, не маючи даних розвідки, не доцільно, так як він, через конструктивні особливості, буде впливати на оперативність проведення розвідки. Таким чином, існує необхідність доукомплектування ланки ГДЗС компактным генератором, який можна було б використовувати у вищезазначеній ситуації.

На озброєнні пожежно-рятувальних підрозділів знаходиться цілий ряд піногенераторів основні із них: ГПС-200, ГПС-600 та Пурга-5. Вони складаються із наступних частин: металевого корпусу, набору сіток, розпилювача та з'єднувальної головки. Щоб не порушувати процес утворення піни ми не будемо змінювати основні частини, які за нього відповідають. Піддамо зміні лише корпус піногенератора, який виготовляється із металевих сплавів і має форму циліндра. Замінемо цю частину на матерію підвищеної міцності. Така заміна дозволить скласти генератор до розмірів обмежених лише основними частинами.

Для зручності проведення порівняльних характеристик під час розробки компактного генератора піни середньої кратності (КГПС) дотримаємося розмірів ГПС-200. Виготовлений (КГПС) зображена на рис. 1.



а)



б)

Рисунок 1 – Зображення КГПС: а) транспортне положення; б) робоче положення

Результати проведених експериментів будуть представлені під час доповіді на конференції. Варто лише зазначити, що показники піноутворення (кратність піни, дальність подачі та витрата) відповідають ГПС-200, так як і задавалося початковими даними, але геометричні розміри мають значні розбіжності. КГПС має у двічі меншу вагу та у 4,8 рази меншу довжину у транспортному положенні. Тому даний генератор може бути використаний не лише ланкою ГДЗС у задимлених приміщеннях, а і при інших обставинах подавання піни середньої кратності для гасіння пожежі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ключ П.П., Палюх В.Г., Пустовой А.С., Сенчихін Ю.М., Сировой В.В. Пожежна тактика. – Х.: Основа, 1998
2. Наказ МНС України від 13.03.2012 № 575 «Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту».
3. Настанова з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України. Наказ МНС України від 16.12.2011 №1342.

ЗАХИСТ РЯТУВАЛЬНИКІВ ВІД ВПЛИВУ ТЕПЛА

Яциняк А. А., Лисенко О. Ю., Ілько І. В.,

НК – Покалюк В. М., к. пед. н.,

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля

НУЦЗ України

Оскільки професійна діяльність особового складу Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту ДСНС України спряжена з екстремальністю, то питання забезпечення безпечних умов праці, попередження травматизму особового складу рятувальних підрозділів має особливе значення.

Згідно вимог правил безпеки праці в органах і підрозділах ДСНС України особовий склад не допускається до організації і ведення оперативних дій на пожежі (аварії, стихійному лихові) без справного захисного одягу; під час проведення оперативних дій в непридатному для дихання середовищі особовий склад має виконувати роботи в засобах індивідуального захисту органів дихання з дотриманням вимог безпеки; для індивідуального захисту особового складу від інтенсивного теплового випромінювання необхідно використовувати теплозахисні пристрої.

В значній мірі піддаються потенційній небезпеці працівники тих рятувальних підрозділів, які беруть безпосередню участь у ліквідації пожеж на таких об'єктах підвищеної небезпеки як склади нафти та нафтопродуктів, підземні ділянки метрополітенів, гірничі виробки шахт, залізничні та автодорожні тунелі, кабельні тунелі, відсіки, галереї тощо. Пожежі на таких об'єктах характеризуються значним пожежним навантаженням, яке містить в собі велику кількість матеріалів, при горінні яких утворюються потужні теплові потоки та виділяються токсичні речовини; інтенсивним повітрообміном, що призводить до стрімкого підвищення температури (1000°C та більше) та густини теплового потоку.

У зв'язку з вищесказаним, вдосконалення засобів індивідуального протитеплового захисту є актуальним науково-технічним завданням, вирішення якого дозволить підвищити ефективність гасіння пожеж з високим ступенем теплового випромінювання та забезпечить безпечні та комфортні умови праці особового складу оперативних розрахунків пожежно-рятувальних підрозділів.

В усіх сучасних типах захисного одягу рятувальників від підвищених теплових потоків використовується принцип пасивного теплового захисту, який заснований на застосуванні матеріалів з низьким значенням коефіцієнту теплопровідності та високою теплоємністю і забезпеченням знімання тепла холодоносіями з обмеженим ресурсом.

В Черкаському інституті пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля запропоновано ідею примусового подавання холодоносія в теплозахисний одяг від зовнішнього джерела, це дозволяє значно збільшити теплозахисний ресурс спорядження рятувальників.

Удосконалений теплозахисний костюм (рис. 1) складається із комбінезону, зовні виконаного з вогнестійкого тепловідбиваючого матеріалу, внутрішній шар – з гігієнічного повітропроникного матеріалу та проміжної теплоізолюючої оболонки, яка утворена декількома шарами термостійкого нетканого матеріалу, в якому між внутрішньою і проміжною оболонками розташовані трубки з холодоагентом.

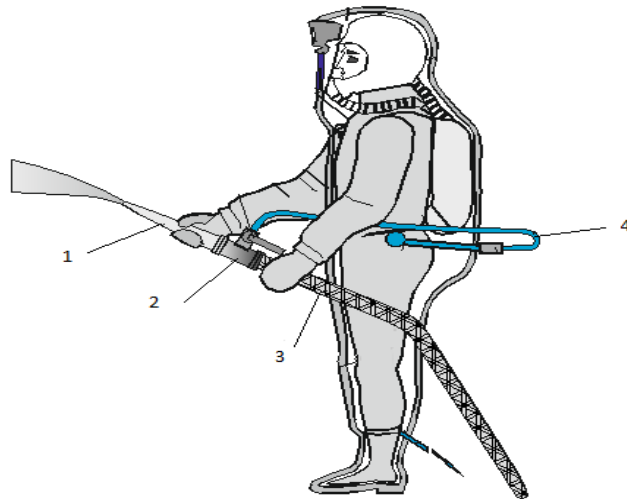


Рис. 1. Запропонований удосконалений теплозахисний костюм
1 – пожежний ствол, 2 – вставка, 3 – рукав пожежний, 4 – гнучкий шланг

Трубки з'єднані з гнучким шлангом, підключеним іншим кінцем за допомогою швидкороз'ємного з'єднання до вставки, встановленої між рукавної лінією та пожежним стволом.

В якості холодоагента використовується вода або розчин піноутворювача для пожежогасіння при проточній схемі використання.

Використання запропонованого теплозахисного засобу забезпечить безпечні та комфортні умови праці особового складу оперативних розрахунків; створить передумови для підвищення тактичних можливостей рятувальних підрозділів при гасінні пожеж з високим ступенем теплового випромінювання за рахунок збільшення часу перебування особового складу в зоні високого теплового випромінювання, зменшення відстані від позиції ствольщика до місця подачі вогнегасної речовини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Теплозахисний костюм/ Деклараційний патент на корисну модель u201603119 по заявці до УКРПАТЕНТУ за реєстраційним номером № а 2016 02351 від 11.03.2016. Заявники: Костенко В. К., Зав'ялова О. Л., Покалюк В. М.

ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПРИ РОЗВІДЦІ ВАЖКОДОСТУПНИХ ТА МАСШТАБНИХ ЗОН НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

*Яцишин О. О.,
НК – Григор'ян М. Б., к. т. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Результати аналізу світового досвіду свідчать, що у більшості розвинених країн світу для вирішення питання щодо здійснення повітряного спостереження під час виконання завдань, як у цивільній, так і військовій сферах використовують сучасні літальні апарати з відповідним цільовим обладнанням. При цьому апаратуру спостереження та передавання інформації встановлюють безпосередньо на літальному апараті (безпілотному або пілотованому), а засоби збереження інформації та її оброблення можуть знаходитися як на землі, так і на борту іншого літального апарата. Розвиток безпілотної техніки характеризується великою різноманітністю літальних апаратів, як за зовнішніми характеристиками, так і за способами застосування. Безпілотні літальні апарати, які також називають "безпілотниками" і "дронами", широко застосовують як у військових, так і в мирних цілях [2].

В даний час структурні підрозділи ДСНС України не оснащені технічними засобами, необхідними для розвідки важкодоступних і масштабних зон надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру. Для цих цілей підрозділи ДСНС, як правило, укладають угоди з авіапідприємствами або застосовують авіацію регіональних центрів. Проте, використання можливостей пілотної авіації не завжди ефективно у зв'язку з досить тривалим часом реагування, великими фінансовими витратами, залежністю від погодних умов, тощо.

Найбільш перспективним напрямком для вирішення даної проблеми, на наш погляд, є застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА), якими доцільно укомплектувати оперативно-координаційні центри ДСНС України.

Таким чином, перед нами постає завдання зменшення часового інтервалу від розвідки НС і до моменту ліквідації. Одним із способів вирішення цього завдання є застосування БПЛА. При цьому керівник гасіння пожежі (КГП) постійно отримує інформацію: про вид та масштаби пожежі, виявлення потерпілих, швидкості і напрямку поширення вогню, безпечні шляхи евакуації, межі пожежі, а також про наявність і можливості використання природних вододжерел, безпечні місця стоянки транспортних засобів і шляхів відводу сил і засобів (СіЗ) у місця укриття. Оцінивши обстановку на підставі даних, отриманих з БПЛА, КГП точніше та швидше приймає рішення для тактичного маневрування СіЗ, вибір вирішального напрямку ліквідації НС.

У нашій країні не вироблено чіткої концепції будівництва та застосування БПЛА. Однак, виходячи із зарубіжного досвіду застосування

БПЛА, у ряді регіонів України проводяться самостійні дослідження в даній області і достатньо успішно реалізуються задуми щодо їх практичного застосування.

Висновки:

1. Економічна доцільність застосування БПЛА обумовлена простотою використання, можливістю злету з будь-якого необладнаного майданчика, відмовою від використання паливно-мастильних матеріалів, можливістю посадки на будь-якій обраній території.

2. Оперативно-координаційний центр ДСНС України отримує достовірну відео- та фотоінформацію з прив'язкою до місцевості, що дозволяє ефективно управляти СіЗ при локалізації та ліквідації НС.

3. Можливість передачі відео- та фотоінформації в режимі реального часу і формування цифрових карт.

4. Можливість ручного і автоматичного використання безпілотних комплексів дозволяє збільшувати зони роботи до 50 кілометрів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Харченко О.В. Розвідувальні безпілотні авіаційні комплекси у єдиній системі повітряного спостереження в Україні / О.В. Харченко, С.О. Богославець // Збірник наукових праць державного науково-дослідного ін-ту авіації. – 2013. – Вип. 16. – С. 6-12.

2. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.rozrobka.com/blog/robots>.

3. Глотов В., Церклевич А. Аналіз і перспективи аерознімання з безпілотного літального апарата // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Сер.: Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – Львів : Видво НУ "Львівська політехніка". – 2014. – Вип. I (27). – С. 131-136.



Секція 4. Природничі, фундаментальні науки та інформаційні технології у забезпеченні пожежної і техногенної безпеки

**ІНФОРМАЦІЙНЕ СЕРЕДОВИЩЕ В ОРГАНАХ ДЕРЖАВНОГО НАГЛЯДУ
З ПИТАНЬ ПОЖЕЖНОЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ**

*Антоненко І. О.,
НК – Дубинецька П. П., к. е. н.,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Процес реалізації державного управління органами державного нагляду з питань пожежної та техногенної безпеки та впливу на нього інформаційного середовища складається з певних етапів, і тому є наслідком комунікацій між учасниками, які реалізують його та піддаються його впливу, а саме суб'єктів та об'єктів державного управління з питань пожежної та техногенної безпеки. До перших відносять органи державного нагляду, оскільки саме вони здатні законодавчо впливати на суб'єкти господарювання за допомогою інформаційного впливу.

Згідно з чинним законодавством, основними органами державного нагляду з питань пожежної та техногенної безпеки (суб'єктами) виступають Верховна Рада України, Кабінет Міністрів України, Міністерство надзвичайних ситуацій України, Державна інспекція техногенної безпеки України та органи місцевого самоврядування, які встановлюють, регулюють, контролюють та аналізують досягнення у забезпеченні реалізації державної політики у сфері цивільного захисту, захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, запобігання їх виникненню, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, рятувальної справи, гасіння пожеж, пожежної та техногенної безпеки, діяльності аварійно-рятувальних служб.

Зокрема, Кормич Б. А. [3] зазначає, що забезпечення інформаційного середовища повинно здійснюватись передусім шляхом проведення виваженої і збалансованої політики органів державного нагляду в інформаційній сфері, яка має три основні вектори: захист інформаційних прав та свобод людини; захист державної безпеки в інформаційній сфері; захист національного інформаційного ринку, економічних інтересів держави в інформаційній сфері, національних виробників інформаційної продукції.

Діяльність органів державного нагляду є неможливою без інформаційного забезпечення діяльності суб'єкта, зокрема, без надійного захисту інформації.

В цілому, як пропонує Міщенко С. П., основними етапами системи захисту інформації можна визначити [2]:

1. визначається перелік реальних загроз, які можуть завдати серйозних збитків на наступних етапах процесу системи захисту.



**Секція 4. Природничі, фундаментальні науки та інформаційні
технології у забезпеченні пожежної і техногенної безпеки**

**ІНФОРМАЦІЙНЕ СЕРЕДОВИЩЕ В ОРГАНАХ ДЕРЖАВНОГО НАГЛЯДУ
З ПИТАНЬ ПОЖЕЖНОЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ**

*Антоненко І. О.,
НК – Дубинецька П. П., к. е. н.,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Процес реалізації державного управління органами державного нагляду з питань пожежної та техногенної безпеки та впливу на нього інформаційного середовища складається з певних етапів, і тому є наслідком комунікацій між учасниками, які реалізують його та піддаються його впливу, а саме суб'єктів та об'єктів державного управління з питань пожежної та техногенної безпеки. До перших відносять органи державного нагляду, оскільки саме вони здатні законодавчо впливати на суб'єкти господарювання за допомогою інформаційного впливу.

Згідно з чинним законодавством, основними органами державного нагляду з питань пожежної та техногенної безпеки (суб'єктами) виступають Верховна Рада України, Кабінет Міністрів України, Міністерство надзвичайних ситуацій України, Державна інспекція техногенної безпеки України та органи місцевого самоврядування, які встановлюють, регулюють, контролюють та аналізують досягнення у забезпеченні реалізації державної політики у сфері цивільного захисту, захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, запобігання їх виникненню, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, рятувальної справи, гасіння пожеж, пожежної та техногенної безпеки, діяльності аварійно-рятувальних служб.

Зокрема, Кормич Б. А. [3] зазначає, що забезпечення інформаційного середовища повинно здійснюватись передусім шляхом проведення виваженої і збалансованої політики органів державного нагляду в інформаційній сфері, яка має три основні вектори: захист інформаційних прав та свобод людини; захист державної безпеки в інформаційній сфері; захист національного інформаційного ринку, економічних інтересів держави в інформаційній сфері, національних виробників інформаційної продукції.

Діяльність органів державного нагляду є неможливою без інформаційного забезпечення діяльності суб'єкта, зокрема, без надійного захисту інформації.

В цілому, як пропонує Міщенко С. П., основними етапами системи захисту інформації можна визначити [2]:

1. визначається перелік реальних загроз, які можуть завдати серйозних збитків на наступних етапах процесу системі захисту.

2. розробка комплексної системи захисту як сукупності засобів, здатних протидіяти впливам різного характеру. Результатом цього етапу є розробка плану захисту суб'єктів органів державного нагляду від несанкціонованих втручань, мети захисту інформації, правил її обробки та користування персоналом.

3. установка та настройка визначених планом захисту засобів захисту.

4. постійний контроль за роботою системи, реєстрацію подій, які відбуваються в ній.

Отже, вплив інформаційного середовища на органи державного нагляду є одним із найважливіших напрямів діяльності суб'єктів органів державного нагляду.

При успішному вирішенні зазначених завдань, суб'єкт інформаційного впливу в органах державного нагляду максимізує досягнення у забезпеченні реалізації державної політики у сфері цивільного захисту, захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, запобігання їх виникненню, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, рятувальної справи, гасіння пожеж, пожежної та техногенної безпеки, діяльності аварійно-рятувальних служб. При цьому доцільно використовувати можливості, що надаються інформаційним забезпеченням, не після, а до виникнення відповідної проблеми, тобто «працювати на випередження».

ЛІТЕРАТУРА

1. Захист інформації стосовно громадянина. [Електронний ресурс]. – Режим доступу з http://pidruchniki.com/1765071851337/ekonomika/zahist_informatsiyi_stosovno_gromadyanina

2. Міщенко С. П. Інформаційна складова економічної безпеки підприємства / С. П. Міщенко // Вісник економіки транспорту і промисловості – Харків, 2012. – № 39. – С. 250-254.

3. Кормич Б. А. Інформаційна безпека: організаційно-правові основи: Навч. посібник / Б. А. Кормич. - К.: Кондор, 2004. - 384 с.

РОЗРАХУНОК ЧАСУ УТВОРЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Бабіна А. М.,

НК – Крайнюк О. В., к. т. н., доцент,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Харківський національний автомобільно-дорожній університет готує кваліфікованих фахівців, які володіють методами організації та координації роботи з охорони праці та аналізу стану пожежної безпеки об'єктів (територій, будівель, складів, транспортних засобів) та матеріально-технічних ресурсів підприємства. Випускники університету вміють проводити профілактичну роботу з попередження виробничого

Секція 4. Природничі, фундаментальні науки та інформаційні технології у
забезпеченні пожежної і техногенної безпеки

травматизму, професійних захворювань і поліпшення умов праці, здійснювати планування пожежно-профілактичної роботи на підприємстві, займаються дослідницькою, проектною діяльністю в сфері пожежної та техногенної безпеки.

За 2015 рік в Україні виникло 79581 пожежа. Матеріальні збитки склали більше 5 мільярдів. В середньому щодня виникало 218 пожеж, внаслідок яких гинуло 5 і отримувало травми 4 людини, щодня знищувалося 11 одиниць транспортних засобів. Тому вважаємо, що розглянута нами тема є дуже актуальною.

Студентами під керівництвом викладачів кафедри метрології та безпеки життєдіяльності ХНАДУ розроблена комп'ютерна програма для виконання практичної роботи з дисципліни «Охорона праці» на тему «Оцінка вибухопожежної та пожежної небезпеки приміщення. Розрахунок часу утворення вибухонебезпечної концентрації». При запуску програми пропонується ознайомитися з теорією. Надано основні визначення з теми, класифікація приміщень за вибухопожежної та пожежної небезпеки. Перераховано небезпечні фактори пожежі. Дається розрахунок нижньої та верхньої концентраційної межі поширення полум'я. Наведено основні нормативні документи.

Практична частина складається з двох завдань. Користувачеві пропонується визначити час, необхідний для випаровування пролитого бензину і утворення вибухонебезпечної концентрації в закритому приміщенні. Користувач вносить вихідні дані: об'єм приміщення, кількість пролитого бензину, радіус поверхні випаровування, температуру повітря в приміщенні, тиск насиченої пари бензину. Програма автоматично розраховує коефіцієнт дифузії парів бензину, інтенсивність випаровування бензину, тривалість випаровування, час утворення вибухонебезпечної концентрації в об'ємі приміщення (рис. 1). Студенту необхідно проаналізувати отримані результати.

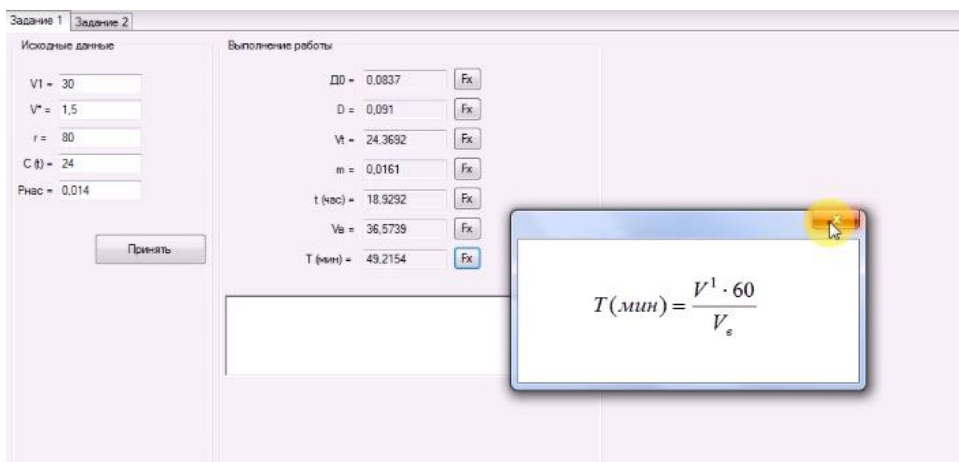


Рисунок 1 – Розрахунок часу утворення вибухонебезпечної концентрації за допомогою комп'ютерної програми FireSafe

Програма широко використовується студентами механічного факультету на заняттях з «Охорони праці» і при підготовці дипломної роботи. Програма має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс і не вимагає спеціального навчання для роботи в ній; не потребує інсталяції, що істотно спрощує її використання і дозволяє запускати з будь-яких носіїв, в тому числі навіть з найбільш поширеного флеш-накопичувача. Особливо корисною програма може стати для студентів, що навчаються за індивідуальним планом або вибрали дистанційну форму навчання.

ЗАХИСТ ПОЖЕЖНИХ ПРИ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЯХ З НАДЛИШКОВИМ ТЕПЛОВИДІЛЕННЯМ

Булгакова Д. О.,

НК – Беліков А. С., д. т. н., професор,

Шаломов В. А., к. т. н., доцент,

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Впливу високих температур піддаються працівники спецпідрозділів при ліквідації нс. В результаті постійного впливу високих температур в осередку пожежі, рятувальники страждають порушеннями функціонального стану центральної нервової системи, патологічними змінами органів зору, схильні до захворювань органів дихання, травлення, кровообігу, ішемічної хвороби в 2-3 рази частіше ніж у середньому по промисловості [1].

Представлені результати дозволяють розробити програму, яка за кількома вимірами допомагає отримати картину теплових полів на екрані планшета і правильно розставити розрахунок працівників ДСНС, а також технологічного спеціального обладнання. Останнім часом промислові цехи і інші цивільні об'єкти (склади, ринки, виставкові павільйони та ін.) збирають з легких полімерних та інших горючих матеріалів. А також часто за рахунок людського і техногенного фактора ці об'єкти пожежонебезпечні. Загоряння можуть мати множинні осередки. При цьому ми можемо мати картину подібну, як показано на рис. 1.

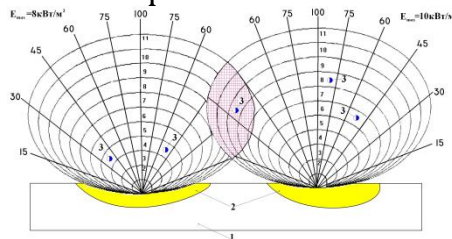


Рис. 1– Сумовування теплових полів теплового випромінювання при багатоосередковому спалаху: 1 - об'єкт; 2 - осередок загоряння; 3 - розміщення працівників спецпідрозділів

ЛІТЕРАТУРА

1. Зигель Р. Теплообмен излучением / Р. Зигель, Дж. Хауэлл. – Москва : Мир, 2005. – 934 с.

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ОЗНАК ВОГНЮ В ЛІСОВИХ ГОСПОДАРСТВАХ

*Дон Ю. П., Петренко С. О.,
НК – Артамонов Є. Б., к. т. н.,
Національний Авіаційний Університет*

Щороку сезонне підвищення температури та настання літнього сезону пов'язане з підвищеною пожежною небезпекою. Розповсюдження цифрових технологій сприяє їх використанню в різних сферах життя та діяльності людини, в тому числі і при забезпеченні пожежної безпеки. Однією з сучасних технологій, що може допомогти в цьому є комп'ютерний зір. Використання комп'ютерного зору дає змогу визначати наявність диму, локалізувати місце задимлення, а, відповідно, і можливої пожежі. Комп'ютерний зір також може використовуватися як допоміжна система для зменшення впливу людського фактору.

На даний момент стеження за масивами лісу та пошук наявності ознак вогню проводиться з використанням пожежних веж. Однією зі складностей такого підходу є високий вплив людського фактору та складні умови роботи. Обладнання таких веж камерами спостереження дозволить проводити віддалене спостереження за навколишніми територіями, а також впровадити використання систем комп'ютерного зору.

Проблема використання камер спостереження на пожежних вежах у системах комп'ютерного зору пов'язана з поривами вітру і розгойдуванням камери, що вносить складнощі в процес аналізу фото та відео зображень. Використання цифрової стабілізації вирішує дану проблему лише частково. Тому при аналізі даних необхідно використовувати методи та алгоритми, які не будуть чутливими до різких змін позицій об'єктів на досліджуваній сцені.

Передбачається кілька етапів розробки системи:

- асистент для оператора камери;
- самостійна система.

На етапі розвитку системи як асистента для оператора камери передбачається, що система буде працювати паралельно з людиною-оператором камерою. Цей етап також тісно пов'язаний з тестуванням алгоритмів визначення диму, з метою їх покращення. Також на цьому етапі збираються додаткові фото та відео матеріали для проведення подальших досліджень і внесення змін у роботу системи. Після проходження етапу асистента оператора та ряду випробувань вважатиметься, що система здатна працювати в самостійному режимі, тобто такому, що вимагає мінімального втручання людини в свою роботу.

Для визначення наявності диму на зображенні, проводиться його попередня обробка (Рис.1.) (програмна стабілізація зображення, зміна рівнів яскравості та контрастності, приглушення цифрового шуму). Далі визначаються зони зображення, що представляють інтерес (а саме,

відповідають критеріям наявності диму). Наступним кроком відбувається ідентифікація диму на обраних зонах – проводиться аналіз контуру визначених зон і характеристики контуру порівнюються з характеристиками контуру диму. При виявленні диму на сцені – відбувається сигналізація з метою оповіщення оператора для прийняття подальших рішень.

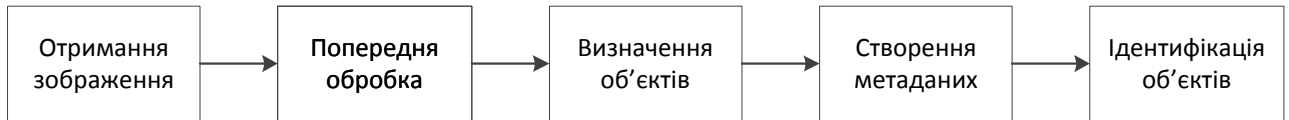


Рис. 1. Етапи аналізу зображення.

Використання систем комп'ютерного зору для спостереження з метою виявлення ознак вогню у лісових господарствах дозволить частково, а в перспективі і повністю автоматизувати процес спостереження. Дана технологія призначена зменшити вплив людського фактору на виявлення ознак вогню, а також дозволить оперативно повідомляти про задимлення та локалізувати його. На даному етапі дослідження частково реалізований етап асистента для оператора камери. Було проведено його тестування з використанням вхідних даних, що були надані Тетерівським лісовим господарством. В результаті тестування було виявлено, що атмосферні та погодні явища значно ускладнюють аналіз зображення та ідентифікацію диму. Необхідне додаткове дослідження з метою знаходження способу зменшення впливу атмосферних явищ на точність виявлення диму.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гонзалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2006. – 1072с.
2. Грузман И.С., Киричук В.С., Косых В.П., Перетягин Г.И., Спектор А.А. Цифровая обработка изображений в информационных системах: Учеб. пособие. – Новосибирск.: Изд-во НГТУ, 2003. – 352 с.
3. Сато Ю. Обработка сигналов. Первое знакомство. 2-е издание. – М.: Додэка XXI, 2009. – 176 с.
4. Оппенгейм А. Шафер Р. Цифровая обработка сигналов. 2-е издание. – М.: Техносфера, 2007. – 856 с.

БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ХЛОРУВАННЯ

*Жерновой М. В.,
НК – Бабаджанова О. Ф., к. т. н., доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Про важливість води і про широку сферу її застосування нагадувати мабуть зайве. Але чим далі, тим гостріше стає проблема її очищення, адже в результаті життєдіяльності людини світові запаси чистої прісної води стрімко скорочуються.

На сьогодні відомі такі методи очищення і знезараження, як знебарвлення, дезінфекція, дезодорація, дезактивація, знешкодження, опріснення [1]. Для освітлення води її також можуть коагулювати, тобто відстоювати і фільтрувати. Загалом методи очищення води та принципи роботи очисних пристроїв умовно розділяють на фізико-хімічні, біологічні та механічні.

В даний час для очищення води використовується неймовірно велика кількість хлору, а токсичність цієї речовини і шкода, яку вона завдає є занадто велика [2].

Я хочу приділити особливу увагу і виділити з багатьох методів саме метод біологічного очищення, адже основною перевагою цього методу є його екологічна чистота та унеможливлення настання серйозної техногенної надзвичайної ситуації в разі аварії.

Ідея створення цього методу полягає в наближенні процесу очищення води до природного процесу самоочищення, який відбувається у водних об'єктах (водотоках і водоймах) у природних умовах. В основі методу лежить процес біологічного окислення органічних сполук та накопичення у живих організмах неорганічних сполук, що містяться у воді [1]. Таким чином мікроорганізми в процесі переробки органіки, яка для них є поживною речовиною, впливають на процеси окиснення і відновлення різних органічних субстанцій. За допомогою такого методу переробки мікроорганізми здатні очищати воду від твердих і рідких домішок та господарсько-побутових органічних забруднень.

Для сучасних світових систем очищення води спостерігається тенденція їх удосконалення і модернізації шляхом збільшення ступенів очищення та застосування в тій чи іншій ланці послідовно хімічного, механічного та біологічного методів очищення. Такий підхід до справи, на мою думку, дасть змогу покращити якість очищення води та зменшити кількість небезпечних речовин, зокрема хлору, в Україні.

Метод біологічного очищення має певні недоліки. Одним з них вважається незначна продуктивність такого очищення, довготривалість процесу та необхідність постійного контролю за технологічним процесом для забезпечення стійкого розвитку мікроорганізмів. Тому я пропоную паралельно з цим методом використовувати ще один, не менш екологічний - фільтрування забрудненої води через ґрунт, так звані поля зрошення. Суть

такого очищення полягає в створенні спеціальних полів, над якими влаштовані системи розприскування забрудненої води, а під певним шаром ґрунту влаштовані дренажні системи для збору вже очищеної води. Метод заснований на використанні певних типів ґрунтів як природного фільтра, а продуктивність такої системи визначається в основному площею таких полів. Саме тому, на мою думку, використання цих двох методів в парі, їх об'єднання в одному очисному комплексі дозволить зменшити використання хлору в Україні.

Пошук та використання більш дешевих та екологічно чистих методів очищення води допоможе знизити хімічну небезпеку для країни та зменшити ризики для життя і здоров'я громадян. Використання альтернативних методів є доцільним як з економічної точки зору, так і з точки зору безпеки, і актуально для України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води /А.К. Запольський. - К.: Вища школа, 2005. - 671 с.
2. Жерновой М.В. Опасность объектов очистки воды /М.В. Жерновой, В.М. Войтович // Обеспечение безопасности жизнедеятельности: проблемы и перспективы: Сборник материалов X международной научно-практической конференции молодых ученых: курсантов (студентов), слушателей магистратуры и адъюнктов (аспирантов): в 2-х ч. Ч.2. – Минск: КИИ, 2016. – С. 13.

ВІДЕОКАМЕРИ У ЛІСОВИХ МАСИВАХ

*Ковальчук І. В.,
НК – Міллер О. В.,*

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Впровадження інформаційних технологій на сьогодні є пріоритетним напрямком реалізації виконань певних завдань у будь-якій сфері діяльності.

Останнім часом відбувається бурхливий розвиток різних інформаційних технологій, зокрема – комунікаційних бездротових технологій передачі інформації. Нові типи зв'язку мають значно розширені функціональні можливості і є дуже перспективними для застосування в системі оперативного пожежогасіння.

Таким чином, розширюючи арсенал протипожежних засобів державні лісгоспи залучають сучасні технології, які допомагають боротися з пожежами. Так, нещодавно на спостережних вежах лісгоспів встановлюють телевізійну систему нагляду з метою більш оперативного виявлення та ліквідації лісових пожеж.

Встановлення відеокамер на вежах - це надійний спосіб вчасно виявити навіть найменше загорання. Відеостановки повністю

Секція 4. Природничі, фундаментальні науки та інформаційні технології у
забезпеченні пожежної і техногенної безпеки

автоматизовані і дозволяють спостерігати за великими площами лісових масивів на екрані монітора. Радіус спостереження - 30 кілометрів. Установка виготовлена зі спеціального матеріалу, що забезпечує безперебійну роботу за будь-якої погоди, навіть при сильному вітрі. Завдяки новим системам спостерігач може роздивитися дрібні деталі, зокрема й невеликий дим.

Також можна не тільки виявити задимлення, що свідчить про загоряння, а й визначити його координати за допомогою першої камери та азимутальної карти. Це значно пришвидшує гасіння пожежі на ранніх етапах. Хороша оптика та висока роздільна здатність зображення, що передається з камери спостереження на екран монітора в диспетчерську, дозволяють фіксувати найменші прояви пожежі та виявляти її ще на початкових стадіях. Розроблена провідними інженерами азимутальна картосхема дозволяє швидко визначати точне місце виникнення загорання лісу.

Камера має огляд 360 градусів. Може записувати до двох діб спостережень. Нагляд за пожежною ситуацією веде черговий лісопожежної станції.

Спеціальний матеріал, з якого виготовлено систему, забезпечує її безперебійну роботу за будь-якої погоди, навіть при сильному вітрі. І хоча таке обладнання не з дешевих, лісівники свідомо пішли на його придбання та утримання, оскільки профілактика - найбільш надійний спосіб уникнути масштабних пожеж та відчутних збитків.

Аби покращити огляд місцевості, камеру потрібно встановлювати над рівнем лісу, це дозволить повністю охопити спостереженням ще й території суміжних лісництв та збільшить ефективність системи теленагляду.

Така камера дозволяє лісгоспам значно знизити витрати, використовуючи камери. Таким чином, лісгоспам не доведеться купувати вишку, яка коштує 150 тис. грн. при вартості камери близько 70 тис. грн. Також зведення спостережних мачт, де кріпиться відеокамера та апаратура обходиться лісовому господарству приблизно у тридцять тисяч гривень. А монтування її і введення в експлуатацію триває кілька днів.

В майбутньому планується розповсюдити такі установки на території лісових масивів всієї України. Можна бути впевненим, що це допоможе зменшити кількість лісових пожеж та полегшить їх ліквідацію шляхом попередження та реагування в найкоротший час.

ЛІТЕРАТУРА

1. Відеокамери пильнують ліси [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://procherk.info/news/7-cherkassy/26504-videokameri-pilnujut-lisi-pid-cherkasami>
2. Ліси оснащують камерами відеоспостереження [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://www.derevo.info/news/detail/611>

ПОЧАТКОВА АМПЛІТУДА ТИСКУ УДАРНОЇ ПОВІТРЯНОЇ ХВИЛІ У МОДЕЛІ МИТТЄВОГО ОБ'ЄМНОГО ВИБУХУ

Кучерява О. О.,

НК – Беліков А. С., д. т. н., професор,

Налисько М. М., к. т. н., доцент,

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Ударні повітряні хвилі, які виникають під час аварійних вибухів завдають значних ушкоджень обладнанню, спорудам та людині [1]. Тому дослідження параметрів ударних повітряних хвиль і закономірностей їх виникнення дозволяє удосконалювати методи та засоби захисту від них при техногенних аваріях, розробляти технології використання енергії вибуху у промисловості та пожежній справі.

Найбільш поширеною моделлю джерела ударних повітряних хвиль є модель миттєвого об'ємного вибуху, в якому початковий тиск задається на основі експериментальних даних. В роботі досліджена динаміка формування ударної повітряної хвилі (наприклад, при вибуху емностей під тиском чи детонаційних вибухах) і визначені функціональні залежності початкового тиску у фронті хвилі (P_{ye}) і швидкості фронту (V_{ye}) від щільності середовища (ρ) та тиску у джерелі вибуху (P_0). Дослідження виконані з використанням математичній моделі ударній труби шляхом проведення чисельного експерименту вибуху газової об'єму у необмеженому просторі. Отримані формули мають вигляд:

$$P_{ye} = 0,5P_0^{0,7} \cdot \rho^{0,3}; \quad V_{ye} = 510,6 \frac{P_0^{0,9}}{\rho^{0,16}}.$$

Залежності отримані шляхом обробки результатів експериментальних даних методом найменших квадратів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Особенности аварийных взрывов внутри жилых газифицированных зданий и промышленных объектов / А.В. Мишуев, В.В. Казенов, А.А. Комаров // Пожаровзрывобезопасность.– 2012.– Т. 21.– №3.– С. 49-56.

ІНГІБІТОРИ КОРОЗІЇ ПОЖЕЖНО-ТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ОСНОВІ АЦИКЛІЧНИХ АМІНІВ

*Лукашенко Л. О., Ножко І. О.,
НК – Магльована Т. В., к. х. н., доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Корозія пожежно-технічного обладнання є складним електрохімічним та фізико-хімічним процесом, що відбувається на поверхні металу і залежить від корозійних властивостей води, які не завжди можуть бути усунені, але можуть контролюватися економічно доцільними способами. Корозія пожежно-технічного обладнання скорочує термін його служби, збільшує жорсткість внутрішньої поверхні стінок труб і втрати напору в них, що пов'язане з додатковими витратами на подачу води. Тому актуальним є пошук ефективних інгібіторів корозії, які б володіли високим захисним ефектом, відповідали екологічним, економічним факторам і були доступні в широкому промисловому масштабі. Останнім часом особливий інтерес становлять органічні сполуки. Це можна пояснити наявністю великої кількості органічних відходів, відносною дешевизною багатьох органічних продуктів. Органічні сполуки, а саме гетероциклічні володіють високою адсорбційною здатністю на поверхні металу, що і пояснює високий захист за незначних концентрацій їх в агресивному середовищі. Причому збільшення атомів Нітрогену в гетероциклі приводить до посилення інгібіторних властивостей. Це пов'язано з покращенням адсорбційних властивостей у зв'язку з збільшенням кількості електронодонорних атомів. З іншої сторони збільшення кількості атомів Нітрогену в гетероциклі приводить до того, що адсорбція останніх проходить по площині в якій знаходяться атоми Нітрогену, в той час як, наприклад піридини, адсорбуються тільки одним атомом Нітрогену [1-2].

Особливо цікавими є похідні полігуанідину, які в своєму складі мають три атоми Нітрогену в мономерному ланцюзі. Найбільш дослідженими із похідних полігуанідину є солі хлоридної та ортофосфатної кислот, що відносяться до IV класу токсичності (малонебезпечні речовини) та випускаються в промислових масштабах. В силу полімерної природи, гуанідинові полімери не мають інгаляційної токсичності. Мають біоцидну дію по відношенню до багатьох мікроорганізмів. Є речовинами, що нормально біорозкладаються та, будучи катіонними поліелектролітами, ефективно сорбуються забруднювачами води, що мають найчастіше аніонну природу. Процеси біодеструкції суттєво прискорюються після переміщення у донний шар, про що свідчить зниження на 80 % вмісту гуанідинових сполук вже після першого переміщення через шар «активного мулу».

Крім того солі полігексаметиленгуанідину (ПГМГ) у водному середовищі активно пригнічують небажану мікрофлору і водорості, що є

важливим фактором для обладнання, яке постійно працює в контактi з водою. Функціональні групи ПГМГ по різному взаємодіють з неорганічними йонами, утворюючи комплексні сполуки типу хелатів або полімерні солі, які можуть випадати в осад. Адсорбція ПГМГ на межі метал-розчин пов'язана з утворенням малорозчинних сполук на поверхні металу як за рахунок взаємодії ПГМГ з продуктами корозії (сталі $-Fe^{2+}$, Fe^{3+} і цинку Zn^{2+}) так і за рахунок катіонів солей твердості (Ca^{2+} , Mg^{2+}). Іншою причиною може бути утворення поверхневих комплексів з тими ж катіонами. Крім того, безпосередній вплив має адсорбція полімеру на поверхні і фактори, що впливають на адсорбцію.

Метою роботи було вивчення інгібуючих властивостей солей ПГМГ з використанням зразків сталі 40Х в модельній воді. Дослідження інгібуючих властивостей ПГМГ проводили гравіметрично та методом поляризаційного опору. На прикладі ПГМГ гідрохлориду та гідрофосфату підтверджено доцільність підходу при виборі інгібіторів, згідно з яким органічні речовини, що вводяться як інгібітор, повинні утворювати з катіонами металів, які розчиняються, малорозчинні сполуки (у даному випадку металоорганічні сполуки). Показано, що показник корозійної активності водної вогнегасної речовини на основі солей ПГМГ не перевищує $1 \cdot 10^{-8}$ кг/(м²·с), що робить їх перспективними для використання в якості інгібіторів корозії пожежно-технічного обладнання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Образцов В. Б. Закономерности адсорбции и ингибирующего действия полиэлектролитов / Образцов В. Б., Балиоз А. В., Данилов Ф. И. // Фіз.-хім. механіка матеріалів. - 2002. - Т. 2, № 3. - С. 669-674.
2. Ингибирование коррозии стали полиэлектролитами в нейтральной среде / Образцов В. Б., Рублева Е. Д., Старов Р. Г., Амируллоева Н. В. // Вопросы химии и хим. технологии. – 2011. – № 4 (2). – С. 97–100.

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ПОШИРЕННЯ ПОЖЕЖІ НА ОСНОВІ ТРИВИМІРНОГО ВОКСЕЛЬНОГО КЛІТИННОГО АВТОМАТУ

Митько С. М.,

НК – Пустовіт М. О.,

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля

Для візуалізації тривимірного клітинного автомату (КА) існує певна складність: у щільноупаковому кубі, яким є приміщення, де протікають процеси неконтрольованого горіння, зовнішні шари загороджують внутрішні. Можливо виділити чотири способи вирішенні цієї проблеми:

- видалення (невидимість) неінформативних вокселів [1];
- створення розрідженості, проміжків між вокселями [2];
- використання зрізів (або як ізометричної проєкції, або

Секція 4. Природничі, фундаментальні науки та інформаційні технології у
забезпеченні пожежної і техногенної безпеки

прив'язаних до точки);

- використання анімованих зрізів [1] і вирізів (запозичене з методів візуалізації в біології).

З вищевикладеного приймемо тривимірний КА з фіксацією. Поле КА кубічне, розмір залежить від дискретизації КА. Стан комірки КА відомий. Модель візуалізації 3D-воксельного КА кольорозалежна, при чому кольори вибираються за RGB-схемою, значення якої позначаються для зручності цілими числами від 0 до 255 включно, де 0 - мінімальна, а 255 - максимальна інтенсивність. За прозорість комірки клітинного автомату відповідає альфа-канал $a = \{0...1\}$.

Призначення кольорів для кожної комірки КА поширення вогню відбувається в залежності від температури в ній, що обраховується за допомогою інтегральної моделі поширення пожежі та маси залишку пожежного навантаження.

Нами прийняті наступні обмеження при візуалізації КА поширення вогню:

- кольорова гамма візуалізації вогню лежить від темно-червоного до білого кольорів, включаючи відтінки червоного та жовтого (255,0,0 – 255,255,0);
- чим вища розрахована в комірці КА температура – тим більше значення інтенсивності кольорів за RGB – схемою.

Призначення кольорів для кожної комірки КА поширення диму відбувається в залежності від μ_m – середньооб'ємної оптичної концентрації диму в ній, що обраховується за допомогою інтегральної моделі поширення пожежі.

Обмеження при візуалізації КА поширення диму будуть наступними:

- кольорова гамма візуалізації вогню лежить від чорного до білого кольорів, включаючи всі відтінки сірого (255,255,255 – 0,0,0);
- чим більше значення середньооб'ємної оптичної концентрації диму в комірці КА – тим менше значення інтенсивності кольорів за RGB – схемою та більше значення a -каналу вокселя.

Присвоєння комірці кольору задається виразом (1):

$$C(x, y, z)_t \in \langle a = \{0, \dots, 1\}, r = \{255, \dots, 0\}, g = \{\dots, 255, 0\}, b = \{0, 0, 0\} \rangle \quad (1)$$

де $C(x, y, z)_t$ – колір комірки КА в точці простору (x, y, z) на часовому кроці t ; a - альфа-канал, r - червоний канал RGB схеми; g - зелений канал RGB схеми; b - синій канал RGB схеми.

Таким чином, множині значень температури комірки КА та середньооб'ємної оптичної концентрації диму в комірці КА відповідає множина значень кольорів RGBA схеми

$$A(x, y, z)_t \in \{T_c(x, y, z)_t \subseteq \mu_m(x, y, z)_t \subseteq C(x, y, z)_t\} \quad (2)$$

Відповідно до фізичних властивостей матеріалів, що обертаються в процесі неконтрольованого горіння, розподіл максимальної температури може бути різним, а відповідно різними і призначені кольори. Шкала градацій кольорів по температурі приймається за найбільш небезпечним матеріалом, що створює максимальну температуру на пожежі згідно

відомих табличних даних. Такий самий підхід варто використати для візуалізації диму на пожежі. Матеріал, який має найбільше значення димотворної здатності вважається еталоном за конкретних умов протікання пожежі для присвоєння шкали градацій сірого кольору.

ЛІТЕРАТУРА

1. Матюшкин И. В. Перспективы развития современных средств проектирования клеточных автоматов // Информационные технологии, 2011, № 4. – С. 8–12.
2. Graw F., Regoes R. R. Investigating CTL Mediated Killing with a 3D Cellular Automaton // PLoS Comput. Biol., 2009, 5(8): e1000466.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СПОЖИВАННЯ ПИТНИХ БУТИЛЬОВАНИХ ВОД

*Остапенко О. С.,
НК – Ящук Л. Б., к. хім. н.,
Рига Т. М., к. б. н.,
Черкаський державний технологічний університет*

Проблема забезпечення якісною питною водою відноситься до числа соціально значущих, оскільки вода безпосередньо впливає на стан здоров'я громадян і кардинально визначає ступінь екологічної та епідеміологічної безпеки. За останній час попит на бутильовані питні води зріс, це спричинено не довірою людей до якості води водопровідної мережі. Тому виробники розширюють свій асортимент вод, але це не означає, що якість запропонованої води задовольняє споживача. Україну можна справедливо назвати лідируючою країною на пострадянському просторі за видобутком мінеральних вод, їх використанням та промисловим виробництвом. Мінеральні води України представлені широкою різноманітністю, а понад 200 джерел з мінеральною водою використовується в лікувально – оздоровчих цілях, які відрізняються своїми природними якостями та хімічним складом і мають біологічно активні елементи, які роблять таку воду унікальною у своєму роді.

В представленій роботі було розглянуто 14 зразків мінеральних вод поширених на українському ринку, серед них 9 зразків столової води (Моршинська, Promo марка, bon aqua, Миргородська лагідна, Природне джерело, Трускавецька, Тальнівська, San Benedetto, evian), 2 зразки дитячої води (Малятко, Alta valle), 3 зразки лікувально - столової води (Vytautas, Боржомі, Поляна).

На підставі аналізу етикеток відібраних мінеральних бутильованих вод [1] за отриманими даними було зроблено наступні висновки за мінералізацією столової води відносяться до прісних, а лікувально-столової до солонуватих; у столових водах більше звертається увага на сухий залишок, загальну жорсткість та лужність; деякі зразки містять фториди та

Секція 4. Природничі, фундаментальні науки та інформаційні технології у
забезпеченні пожежної і техногенної безпеки

перевищення при гранично допустимій концентрації не більше 1,5 мг/дм³ не спостерігається; лікувально-столові води мають значно більші значення таких показників як: HCO⁻³, Cl⁻, Na⁺, K⁺ мг/дм³. Це пов'язано з тим, що дані мінеральні води повинні збільшувати кількість хімічного елемента, якого в організмі не достатньо. Зразки води іноземного виробництва характеризуються вмістом SiO₂, NO⁻³, мг/дм³ та рН, що для інших зразків не є типово. Значення NO⁻³ не перевищує норму 45 мг/л. Деякі зразки вод містять спеціальні компоненти: Трускавецька в своєму складі містить метакремнієву кислоту, Боржомі містить фтор, Поляна квасова - H₃BO₃, San Benedetto додатково доокиснюється, Alta valle - NO₂, також закордонні зразки містять в своєму складі SiO₂ він необхідний для надходження в організм Si, який в чистому виді вживати не можна; більшість вод добуваються із свердловин, а мінеральна вода Alta valle - вода з гірського джерела висотою 740 м.

Маркування щодо відповідності нормативним документам свідчить, що більшість вад відповідає технічним вимогам, лише один зразок має міжнародний стандарт якості ISO 9001, ISO22000 (Боржомі).

Результати визначення запаху [2] показало, що мінеральні бутильовані води не мають запаху при температурі 20°C крім вод що мають лікувально – столове призначення. Води, які не мали при температурі 20°C запаху отримали 0 балів після нагрівання їм було присвоєно 1 бал (дуже слабкий смак); які мали 1 бал (дуже слабкий смак) з підвищенням температури до 60°C отримали 2 бали (слабкий) та 3 бали (помітний). При температурі води 60°C у всієї води з'являється хімічний запах, а у вод що мають лікувально – столове призначення запах став виразнішим та лікарським.

Діюча класифікація мінеральних вод є застарілою, та не відповідає європейським стандартам на природні мінеральні води. Столові мінеральні води за своїм призначенням близькі до звичайної питної води, і відрізняються лише особливостями хімічного складу, певними лікувальними властивостями, що позитивно впливають на організм людини, тому вони можуть використовуватися без застережень як столовий напій. Завдяки підвищеному вмісту хімічних елементів мінеральна вода має кориснішу дію порівняно зі звичайною водою.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 878:2006 «Води мінеральні природні фасовані». 2006. – 14 с.
2. Федорова Г.В. Практикум з біогеохімії для екологів: Навчальний посібник/ Т.В. Федорова - К.: КНТ. 2007. - 288 с.

ВИКОРИСТАННЯ СТЕГАНОГРАФІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

*Павлюк Т. Р.,
НК – Кухарська Н. П., к. ф.-м. н., доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Інформація є одним з найбільш важливих і цінних продуктів, створюваних людиною. Саме тому сьогодні велике значення надається її захисту від несанкціонованого отримання і використання.

Здавна людству відомі два основних напрямки вирішення цих завдань: криптографія і стеганографія. На сучасному етапі сильним поштовхом до розвитку стеганографії послужило те, що в більшості країн на застосування криптографічних засобів накладаються певні обмеження: так, наприклад, вимагається передавати ключі від використовуваних систем шифрування державі. Також обов'язковими є реєстрація та ліцензування криптографічних систем незалежно від того чи є вони апаратними, чи програмними засобами. Стеганографія не підпадає під дію зазначених обмежень та, водночас, є ефективною.

Класичне завдання стеганографії полягає в організації каналу передачі секретного повідомлення у такий спосіб, щоб не тільки зміст повідомлення, але й сам факт його передавання був прихований від усіх, крім “законного” одержувача. Це завдання зазвичай вирішується шляхом вбудовування секретного повідомлення в деяке інше повідомлення (контейнер), зміст і факт передачі якого не має викликати жодних здогадок у неутаємчених осіб. Контейнером, наприклад, можуть бути файли, що містять цифрові фотографії, музику або відео. Перелічені типи файлів використовуються найчастіше. Тому що, з одного боку, вони надають досить багато можливостей, зокрема мають достатньо місця для розміщення прихованих повідомлень, а з іншого боку, їх пересилання каналами комп'ютерних мереж виглядає абсолютно звичною справою. Наприклад, навряд чи в когось викличе підозру серія світлин, що пересилається електронною поштою або така, що є викладеною на сайті в Інтернеті, оскільки, це виглядає доволі природньо: одна людина ділиться з іншою, скажімо, враженнями про свою туристичну мандрівку. При цьому важливо дотримуватися однієї умови: ніхто не повинен мати одночасний доступ до файлу, який містить приховане повідомлення, і до вихідного файлу-контейнеру. В іншому випадку, завдання виявлення прихованого повідомлення матиме тривіальний характер і зводиться до простого порівняння файлів.

Зауважимо, методи стеганографії застосовуються не тільки для прихованої передачі повідомлень, але і для захисту авторських немайнових та майнових прав на цифрові зображення, фотографії чи інші оцифровані твори мистецтва. Переваги, які дає представлення їх у цифровому вигляді, можуть виявитися настільки легко перекресленими, наскільки можливими

є їх крадіжка чи модифікація. Тому сьогодні розробляються різні заходи захисту інформації: організаційного і технічного характеру. Один з найбільш ефективних технічних засобів захисту мультимедійної інформації полягає у впровадженні в інформаційний об'єкт невидимих міток – цифрових водяних знаків. Вони можуть містити багато корисної інформації: коли створений файл, хто володіє авторськими правами, як налагодити контакт з автором і т. п. Внесені дані можуть бути вагомими доказами для доведення факту нелегального копіювання. Цифрові водяні знаки часто відіграють вирішальне значення при вирішенні судами спорів, що стосуються авторства.

Перспективним напрямком досліджень у сфері захисту інформації, на нашу думку, є аналіз успішно здійснених атак та виявлених вразливостей в стеганосистемах з метою їх класифікації та з'ясування причин їх появи та існування. Метою наших досліджень є визначення подальших напрямків розвитку стеганографії та сфер її застосування. Для цього необхідно буде розв'язати цілий ряд завдань, а саме слід вивчити відомі стеганоалгоритми і виявити основні вразливості в їх реалізації. Дослідження і аналіз існуючих алгоритмів є однією з необхідних умов розробки безпечних систем. Спираючись на отримані результати, можна буде розробити нові більш стійкі стеганоалгоритми, які здійснюватимуть надійний захист даних.

ЛІТЕРАТУРА

1. Грибунин В. Г. Цифровая стеганография / В. Г. Грибунин, И. Н. Оков, И. В. Туринцев. – М. : СОЛОН-Пресс, 2002. – 272 с.
2. Конахович Г. Ф. Компьютерная стеганография. Теория и практика / Г. Ф. Конахович, А. Ю. Пузыренко. – К. : МК-Пресс, 2006. – 249 с.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЭС

Пащенко Т. С.,

НР – Капленко Г. Г., к. т. н., доцент,

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет

В Украине около 47% электроэнергии вырабатывается на теплоэлектростанциях (ТЭС) и теплоэлектроцентралях (ТЭЦ). При этом более 92 % энергоблоков ТЭС Украины отработали свой расчетный ресурс (100 тыс. часов), 81 энергоблок или более 70% оборудования парка энергоблоков превысили признанную в мировой энергетической практике границу предельного ресурса и границу физического износа и требуют либо модернизации, либо полного вывода из эксплуатации и замены [1].

Тепловые электрические станции относятся к потенциально опасным объектам, безопасность которых должна обеспечиваться в течение всего срока эксплуатации. Любые нарушения безопасности при эксплуатации

ТЭС могут повлиять на энергетическую безопасность страны, что, в свою очередь, может вызвать лавинообразное нарастание убытков и новых видов опасностей, связанных с нарушением жизнедеятельности людей.

Актуальным для повышения промышленной безопасности потенциально опасных объектов является мониторинг состояния ТЭС на протяжении всего срока эксплуатации и установления возможности их дальнейшей эксплуатации после проведения модернизации, что позволит исключить неплановые, аварийные остановки блоков электростанций, возникновение чрезвычайных ситуаций.

Особенно остро вопросы надежности и безопасности системы ТФО возникают при модернизации ТЭС, связанные с заменой старых турбин, которые выработали свой ресурс, на новые (с большей мощностью) и установкой их на старые (существующие) фундаменты, а также влияние модернизации на надежность зданий и сооружений ТЭС.

Проведенный анализ исследований осадок и деформаций фундамента турбоагрегата ТГ-1 Трипольской ТЭС позволил выявить развитие интенсивных неравномерных осадок фундамента после ввода первого блока в эксплуатацию (декабрь 1969 года) по апрель 1970 года и своевременно провести ремонтные работы, а также анализировать состояние системы ТФО после усиления фундамента турбоагрегата в течение длительного периода, а, следовательно, не допускать нарушения безопасности эксплуатации турбоагрегата ТГ-1 и теплоэлектростанции в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://www.centrenerg.com/ru/newsroom/news/item_113/
2. СОУ-Н МЕВ 40.1-00013741-79:2012 Настанова з проведення спостережень за осіданням фундаментів, деформаціями конструкцій. атв. нак. №1091 МЕВ України, 27.12.2012. Розр. Київенергопроект, Введ. 27.03.2013.
3. Седин, В. Л. Исследования повышения динамической надежности ТЭС и АЭС [Текст] / Седин В.Л., Швец В.Б. / Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури № 9, вересень 2010. - С. 9-14 – Режим доступа: http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/natural/Vpabia/2010_9/sedin.pdf
4. Козлов, А. Б. Оценка состояния фундаментов паротурбинных агрегатов по результатам натурных исследований [Текст] /Козлов А. Б., Пермякова В.В. / Известия ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева, 2000. - Т.237. – С.12-17 – Режим доступа: <http://www.vniig.rushydro.ru/company/publications/collection/34596.html>

АНАЛІЗ КРИТЕРІЇВ ЕФЕКТИВНОСТІ ГРАФІЧНИХ СТЕГАНОСИСТЕМ

*Піліпіха О. В.,
Кухарська Н. П., к. ф.-м. н., доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

На даний час більшість досліджень у сфері стеганографії базується на використанні цифрових зображень як стеганоконтейнерів. До цього, як вважають автори [1], призвела ціла низка причин.

Способів стеганографічного приховування секретних повідомлень у графічних файлах на сьогодні відомо доволі багато, однак проблема вибору відповідного контейнера до сих пір не вирішена. А від цього залежить стійкість заповненого стежоконтейнера до різних видів аналізу: візуального, статистичного.

Під терміном «ефективність» будемо розуміти здатність стеганосистеми вирішувати основні завдання стеганографії: швидко і приховано передавати великі обсяги секретної інформації. Існує дуже велика кількість факторів, вплив яких позначається на ефективності побудованих стеганосистем. Серед них можна виокремити групу технічних критеріїв, які піддаються строгому математичному описові і мають певний набір кількісних характеристик. Існують й інші критерії, так звані, якісні, які не можливо описати через математичні формули, але, які відіграють не менш важливу роль у формуванні поняття «ефективність». Проаналізуємо їх.

Невидимість (стеганографічна стійкість). Задоволення вимоги невидимості є обов'язковим для всіх без винятку стеганосистем. Що стосується графічної стеганосистеми, то тут стійкість пов'язана зі змінами (спотвореннями), що вносяться у вихідне зображення при вбудовуванні повідомлення. Вимога стійкості вважається невиконаною, якщо зображення піддається атаці звичайного візуального аналізу.

Пропускна здатність. Ефективність використання цифрового зображення для зберігання секретної інформації в значній мірі залежить від того, яку максимальну кількість байт повідомлення можна в нього помістити. Чисельно цей критерій, як правило, визначається як процентне співвідношення між обсягом вбудованого повідомлення й обсягом контейнера. Своєрідним «обмежувачем» максимального розміру повідомлення для графічного файлу фіксованого розміру виступає описана вище вимога невидимості. Встановлена фундаментальна залежність між стеганографічною стійкістю та розміром повідомлення. Ця залежність має обернено пропорційний характер: чим більший об'єм повідомлення, вбудованого в заздалегідь обраний контейнер, тим нижча надійність його приховування.

Стійкість до модифікацій заповненого контейнера (стиснення) характеризується ймовірністю відновлення повідомлення за умови, що заповнений контейнер зазнав деякої модифікації. Особливе значення цей чинник ефективності має для технології впровадження цифрових водяних знаків

(ЦВЗ). Модифікація заповненого контейнера може здійснюватися як ненавмисно (стиснення, помилки при передачі файлу каналами зв'язку з завадами), так і навмисно (через спроби порушити авторські права шляхом знищення ЦВЗ).

Обсяг обчислень, необхідний для вбудовування повідомлення в цифрове зображення. Незважаючи на стрімке зростання потужності сучасних комп'ютерів, проблема обчислювальної складності алгоритмів вбудовування продовжує відігравати ключову роль у деяких випадках застосування стеганографії. Це, як правило, інформаційні системи реального часу, де часові рамки виконання алгоритму є обмежені. Як приклад, можна навести прихований канал голосового зв'язку: аудіоінформація вбудовується в потік графічних файлів, що передаються мережею. Очевидно, що в даному випадку, щоб уникнути втрати якості переданої інформації, пакети даних (цифрові зображення) повинні заповнюватися повідомленнями і доставлятися миттєво.

Використовуваний графічний формат. Значною мірою ефективність застосування цифрових зображень в стеганографії залежить від формату їх зберігання. У комп'ютерній графічній стеганографії найбільш поширеним типом носія є файли зображення формату BMP. Це пояснюється тим, що для цілей стеганографії найбільш придатними є файли форматів, в яких використовуються методи стиснення без втрат (такі види стиснення типові для зображень формату BMP, TIFF, PNG, TGA, й ін.). Також аргументом на користь вибору формату BMP виступає висока якість зображення і простота формату.

ЛІТЕРАТУРА

1. Грибунин В. Г. Цифровая стеганография / В. Г. Грибунин, И. Н. Оков, И. В. Туринцев. – М. : СОЛОН-Пресс, 2002. – 272 с.

ПОШИРЕННЯ ПОЖЕЖІ ВСЕРЕДИНІ БУДІВЕЛЬ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ КЛІТИННИХ АВТОМАТІВ

*Придаток К. Ю,
НК – Пустовіт М. О.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Клітинні автомати досить широко використовуються для моделювання розповсюдження лісових пожеж [1]. Проте, їх можливо також використовувати для моделювання поширення пожежі всередині будівель. Для того щоб описати клітинні автомати, які являють собою основу моделі, ми повинні відобразити наступні їх характеристики [2]: просторову структуру; прилеглу структуру; змінні стану; змінні часу; правила переходу.

Просторова структура клітинного автомату представлена сіткою комірок, які можуть бути зазначені в будь-яких розмірах і мати форму правильних багатокутників. У нашому випадку просторова рамка представлена як кінцева двовимірна ортогональна сітка з квадратних осередків.

Прилегла структура, як правило, обмежена районом навколо кожної комірки.

Змінні стану клітинного автомата представлені набором атрибутів, які описують свої "стани" у певний момент часу. У разі пожежі автомат значень комірок може бути:

0 = EMPTY (описує осередок, який вже спалений, або неможливо спалити);

1 = UNBURNED (описує осередок з наявністю матеріалів, які можуть горіти, але ще не зайнялись);

2 = BURNING (описує осередок, який горить).

Час складається з дискретних кроків, щоб одержати стан кожного осередку, який міститься в сітці.

Правила переходів встановлюють, як стан комірки змінюється в часі. Грунтуючись на своєму власному стані, стані своїх сусідів і правилах переходів, комірка набуває нового стану. Всі комірки змінюють свої стани одночасно.

Загоряння комірки (x, y) впливає на одну з прилеглих комірок (x_i, y_j) .

Ймовірність займання визначається виходячи з матеріалів, що горять, та їх розташування в сусідніх комірках. Ці ймовірності укладені в структурі багатовимірного масиву для всієї сітки, що є тривимірним: два з них $(x$ та $y)$, вказують положення у сітці для вихідної комірки (x, y) , а третій показує положення сусідніх комірок.

Правила переходів стосовно клітинного автомату поширення пожежі для осередку (x, y) на крок за часом t , позначається $A(x, y)_t$ (1):

$$A(x, y)_t = \begin{cases} 0 & \text{if } (A(x, y)_{t-1} = 0) \\ & \text{or } (A(x, y)_{t-1} = 2) \text{ and } (\text{time_expired}(x, y) = 0) \\ 1 & \text{if } (A(x, y)_{t-1} = 1) \\ 2 & \text{if } (A(x, y)_{t-1} = 1) \text{ and } (\text{random} < \text{FIXED_PROB_F}) \\ & \text{or } (A(x, y)_{t-1} = 2) \text{ and } (\text{time_expired}(x, y) > 0) \end{cases} \quad (1)$$

де $\text{time_expired}(x, y)$ є лічильником, який зменшується від максимального значення $\tau_{\text{пож}}(x, y)$ на кожен часовий крок, поки значення клітинного автомату не досягне 0.

Висновок: наведена модель клітинного автомату дозволяє вирішити задачу щодо моделювання поширення пожежі всередині будівель. Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку моделі клітинного автомату поширення продуктів горіння.

ЛІТЕРАТУРА

1. Encinasa L.H., Whiteb S.H., del Rey M., Sanchez R., "Modelling forest fire spread using hexagonal cellular automata", Applied Mathematical Modelling, Vol. 31, Issue 6, 2007, pp. 1213-1227.
2. Muzy, A., Wainer, G.: Cell-DEVS quantization techniques in a fire spreading application. Proc. of the 2002 Winter Simulation Conference, pp. 542-549, 2002

СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

*Рябий С. О., Гаркуша О. О.,
НК – Дендаренко В. Ю., к. т. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Як відомо, під структурою системи розуміють перелік підсистем та зв'язків між ними. Оскільки поєднання підсистем дозволяє отримати систему, то це означає, що зв'язки між підсистемами повинні бути ефективними. Спосіб поєднання підсистем залежить від призначення самої інформаційної системи. Однак відомо, що одну і ту ж систему можливо подати за допомогою кількох типів структур.

Інформаційні системи, що мають кілька рівнів перетворення інформації подаються за допомогою *ієрархічних структур*. Вони відображають відношення підлеглості елементів, пріоритетності перетворення інформації. Спільною ознакою таких структур є наявність рівнів ієрархії. Зв'язки між рівнями та в середині рівнів різняться [1].

Для відображення зв'язків між підсистемами в межах одного рівня використовуються *межереві структури*. Серед них послідовне поєднання підсистем для виконання окремої функції відображається *лінійними структурами* [2].

Для організації циркуляції інформації в системі використовують *циклічні структури*. Їх ознакою є наявність замкнутих контурів.

Стосовно ієрархічності. Історично під ієрархією розуміють підлеглість відношень між молодшими та старшими племенами, підлеглість нижчих за чином – вищим.

В [3] зазначається недостатня кількість робіт, із експериментальної розробки принципів ієрархічної організації функціональних систем.

Вважається, що дослідження в області ієрархії систем є «... актуальними для подальшої діалектико-матеріалістичної розробки принципу системності, системного підходу та загальної теорії систем», які впливають на розробку технічних систем та практичну діяльність.

Ієрархія вважається повною у випадку, коли кожний елемент даного рівня функціонує як критерій для всіх елементів нижнього рівня. Відповідно до закону ієрархічної неперервності елементи нижнього рівня ієрархії повинні бути порівнювані попарно по відношенню до елементів вищого рівня, тобто повинна бути можливість визначити їх важливість [4].

Таким чином, щоб забезпечити повну ієрархічну структуру необхідно реалізувати міжрівневі зв'язки між елементами за принципом «Всі до кожного» — всі елементи нижнього ієрархічного рівня повинні бути пов'язані з кожним елементом верхнього ієрархічного рівня у вигляді функціональних залежностей, які надають можливість їх дослідження на чутливість до зміни кожного із параметрів.

В теорії ієрархічних багаторівневих систем [2] виділяються три

основних види ієрархій: стратифікація, багатошаровість, багатошаровість.

При необхідності відобразити рівні абстрагування в структурі системи застосовується стратифікація.

При проектуванні структур підсистем управління для відображення етапності прийняття рішень використовуються багатошарові структури. Результати декомпозиції процесу прийняття рішень подаються у вигляді ієрархічного поєднання більш простих задач, розв'язання яких дозволяє вирішити основну проблему прийняття управлінських рішень.

Застосування багатошарових систем викликане необхідністю координації взаємодії множини елементів, наділених правом приймати рішення. Такі елементи мають стратифіковану структуру та реалізують багатошаровий процес функціонування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гайдамакин, Н.А. Автоматизированные информационные системы, базы и банки данных. Вводный курс: Учеб. пособие. / Н.А. Гайдамакин. – М.: Гелиос АРВ, 2002. – 368 с.
2. Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем / М. Месарович, Д. Мако, И. Тахакара. – М. : Мир, 1973. – 344 с.
3. Александров Ю. И. Иерархическая организация поведения / Ю. И. Александров, Ю. В. Гринченко, Р. М. Хвастунов // Успехи физических наук – 1980. – Том 11. – № 4. – С. 115-142..
4. Саати Т. Аналитическое планирование. Организация систем: Пер. С англ. / Т.Саати, К. Кернс. – М. Радио и связь. – 1991. – 224 с

ФІЗИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ФОРМУВАННЯ ПОЖЕЖНИХ СТРУМЕНІВ

*Савчук В. В.,
НК – Колесніков Д. В., к. т. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Існує техніка, що забезпечує струмені різних типів, для цього використовуються різні типи пожежних стволів: лафетні, гладкоствольні, розпилюючі, комбіновані.

Пожежні стволи служать для формування та направлення суцільного далекобійного струменя води з великою ударною силою в осередок пожежі. Стволами комплектуються пожежні автомобілі, мотопомпи та внутрішні пожежні крани, що встановлюються в житлових, суспільних, адміністративних, промислових будівлях і спорудах, а також в інших засобах протипожежного захисту.

Пожежні стволи рис. 1 комплектуються різними гідравлічними насадками. У більшості випадків для ручних стволів діаметри насадок становлять 13, 16, 22, 25 мм, лафетних - 28, 32, 38, 50, 65 мм.



Рис. 1. Стволи ручні пожежні.

Перспективним способом гасіння пожеж вважається імпульсний спосіб. Практично всі існуючі вогнегасні речовини впливають на процес припинення горіння. Так для води й для води, з розчиненими в ній змочувачами, основною вогнегасною властивістю є охолодження зони горіння, а для пін основним механізмом гасіння є ізолювання зони горіння від кисню повітря й від парів горючої речовини. Розпилені струмені забезпечують більший, у порівнянні із суцільними струменями, вогнегасний ефект в основному за рахунок різкого збільшення площі поверхні одночасного рівномірного охолодження й випару крапель. Імпульсний рух (імпульс) являє собою векторну величину, рівну для матеріальної крапки добутку маси m цієї крапки на її швидкість u і спрямовану так саме, як вектор швидкості. Відзначимо, що імпульсний рух є особливістю пульсуючого потоку, оскільки є розривним. Висока ефективність імпульсного гасіння підтверджується поки ще боязкими спробами застосування даних нових технологій. У зв'язку з цим виникає необхідність дослідження зазначених потоків з метою виявлення зміни локальних характеристик потоків.

Одним із способів одержання далекобійного диспергованого водяного струменя з діаметром крапель 100-400 мкм є використання гідравлічного удару або гідравлічних пульсацій. Результати випробувань ствола, робота якого заснована на використанні гідроімпульсних систем, показали його високі технічні характеристики й підтвердили ефективність закладеного в основу його розробки принципу. У зв'язку з цим, актуальним є питання розробки засобів по створенню таких струменів і виникає необхідність у створенні й випробуванні найрізноманітнішої пожежної техніки. Першими, хто зуміли використати в повному обсязі імпульсні генератори, стали розроблювачі гірських порід. Разом з тим, основні технічні рішення при побудові названих генераторів для різних областей їхнього використання не мають істотних відмінностей.

Важливим моментом використання імпульсних струменів в оперативно-рятувальних роботах є характер впливу струменя на об'єкт або середовище гасіння. Ефективність роботи генератора імпульсних струменів й, як наслідок, ефективність роботи всієї системи імпульсного пожежогасіння в першу чергу залежить від характеру впливу вогнегасної речовини на горіння.

ЛІТЕРАТУРА

1. Повзик Я.С., Панарин В.М. и др. Пожарная тактика. – М.: Высшая инженерная пожарно-техническая школа МВД СССР, 1987. – 480 с.
2. Ключ П.П., Палюх В.Г., Пустовой А.С. та ін. Пожежна тактика. – Харків: Основа, 1998. – 592 с.
3. Иванников В.П., Ключ П.П. Справочник руководителя тушения пожара. – М.: Стройиздат, 1987. – 288 с.

**ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ АКУСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ГЕОФІЗИЧНОГО
МОНІТОРИНГУ ПРИ ФУНКЦІОНУВАННІ
ЄДИНОЇ ДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

*Старинець Я. О.,
НК – Стрінада В. В., к. т. н., доцент,
Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова*

Досвід створення Єдиної державної системи цивільного захисту виявив певні проблемні питання: відсутня можливість проводити моніторинг, аналіз та прогнозування стану техногенної безпеки, запобігання та протидія (ліквідація) надзвичайних ситуацій (НС) на сучасному рівні [1]. Частина зазначених питань може бути розв'язана шляхом застосування даних системи геофізичного моніторингу Головного центру спеціального контролю (ГЦСК) [2–3]. У [2] визначені можливості мережі геофізичних спостережень ГЦСК як одного з інформаційних сегментів системи моніторингу, прогнозування і запобігання НС. Досліджені можливості мережі сейсмічних спостережень ГЦСК щодо інформаційного забезпечення екологічної безпеки в [3]. Але використання даних системи акустичного моніторингу ГЦСК при функціонуванні Єдиної державної системи цивільного захисту до цього в літературі не розглядалося.

Метою доповіді є визначення особливостей використання даних системи акустичного моніторингу при функціонуванні Єдиної державної системи цивільного захисту а також пропозицій щодо складу інформації мережі акустичних спостережень ГЦСК для інформаційного забезпечення функціонування системи моніторингу джерел, що мають потенційну загрозу безпеці України.

В основу функціонування акустичної системи геофізичного моніторингу (АСГМ) покладено реєстрацію та аналіз інфразвукових коливань атмосферного тиску або густини повітря, що виникають під час збурень атмосфери джерелами штучного та природного походжень.

Зазначено, що акустичні хвилі генеруються джерелами збурень техногенного або природного походжень. Такі джерела збурень є джерелами виникнення НС, тому розгляд їх особливостей з метою врахування у функціонуванні Єдиної державної системи цивільного захисту є необхідним.

Запропоновані пропозиції щодо складу інформації від акустичної системи геофізичного моніторингу ГЦСК, що доцільно використати в інтересах Єдиної державної системи цивільного захисту:

ЛІТЕРАТУРА

1. Моніторинг надзвичайних ситуацій / Ю. А. Абрамов та ін. – Х.: АЦЗУ, 2005. – 530 с.
2. Мережа геофізичних спостережень ГЦСК як інформаційний сегмент системи моніторингу надзвичайних ситуацій / Р. А. Андрощук, О. І. Солонець, І. В. Толчонов, Ю. О. Гордієнко // Системи управління, навігації та зв'язку: зб.наук.пр. – Х. ХУПС, 2011. - випуск 2 (18) С. 281–283.

3. Мережа сейсмічних спостережень України як сегмент системи моніторингу джерел потенційної екологічної небезпеки / В. М. Ващенко, С. О. Бабий, І. В. Толчонов, Ю. О. Гордієнко // Екологічна безпека. - № 1. - 2011. - С. 26–30.

**МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ПОЖЕЖІ В ЛАБОРАТОРІЇ
«ТЕОРІЇ РОЗВИТКУ ТА ПРИПИНЕННЯ ГОРІННЯ»
ЧІПБ ІМЕНІ ГЕРОЇВ ЧОРНОБИЛЯ НУЦЗУ УКРАЇНИ**

*Трошкін С. Е.,
НК – Майборода А. О., к. пед. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Щоб реально оцінити пожежну небезпеку на той чи інший об'єкт захисту і ефективно керувати ним для забезпечення пожежної безпеки об'єкта, необхідно з позицій сучасних наукових уявлень якомога глибше і детальніше пізнати закономірності виникнення, розвитку та ліквідації пожеж всіх класів і типів.

Метою роботи є розрахунок небезпечних факторів пожежі у лабораторії «Теорії розвитку та припинення горіння» ЧІПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗУ України та евакуації з приміщення шляхом моделювання.

В роботі використано комплексний метод досліджень, який включав аналіз і узагальнення науково-технічних досягнень з питань моделювання пожеж. Під час комплексного дослідження пожеж, використані математичні методи обчислювальної гідрогазодинаміки, реалізовані в програмному комплексі FDS. Розрахунок евакуації проводився не за стандартною методикою, а за допомогою програмного комплексу EVAC+.

За допомогою обчислювальних експериментів у програмному комплексі FDS змодельовано динаміку пожежі в лабораторії «Теорії розвитку та припинення горіння» ЧІПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗУ України. Найбільш істотними науково-практичними результатами є наступні:

1. Обрано та описано об'єкт дослідження. Розглянуто його основні характеристики: габаритні розміри, місце розташування, матеріал з якого виконані конструктивні елементи тощо. Для проектування умов горіння були обрані характерні об'єкту дані.

2. Оцінено та проаналізовано пожежну небезпеку на даному об'єкті для забезпечення пожежної безпеки об'єкта, з позицій сучасних наукових уявлень.

3. Продемонстровано переваги розрахункового комплексу FDS для моделювання небезпечних факторів пожежі, її динаміки, а також евакуації людей.

4. Проведено комп'ютерне моделювання виникнення та

поширення пожежі в лабораторії за допомогою системи FDS. За результатами обраного сценарію слідує, що незважаючи на значну площу пожежі в приміщенні, тільки однієї відкритої квартирки мало для переходу полум'я до міжстінного простору.

5. Спроектовані умови евакуації в EVAC+, завдяки отриманим даним розраховано час евакуації з приміщення для максимального перебування осіб (52 людей) в приміщеннях лабораторії.

6. Знайдений час евакуації порівнюється з розрахунковим часом евакуації при пожежі, в порівнянні розрахунковий час на 18,4% більший ніж час евакуації розрахований в програмі EVAC+. Данні розрахунки підтверджують, що час евакуації розрахований в програмі задовольняє поставленим вимогам.

Отже запропонований алгоритм розрахунку небезпечних факторів пожежі за допомогою моделювання її динаміки, а також евакуації людей, можливо використати для інших подібних приміщень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Spalding D.B. Mixing and chemical reaction in steady-state confined turbulent flames.// 13 the Simp. (Int.) Combust. Institute, Psttsburg, PA. – P.649-657.
2. Hjertager V.H., Magnussen B.F. Combuster simulation of flow, heat transfer and combustion in three-dimensional furnaces.//Arch. Combust., 1982, 2, N 1/2S. – P.23-48.
3. Рыжак А.М. Дифференциальная модель пожара в помещении с учетом задымления и излучения. // Огнестойкость строительных конструкций / Под ред. А.И. Яковлева – М.:ВНИИПО, 1986. – С.49-57.
4. Рыжак А.М. Основы дифференциального метода моделирования пожаров. – М.:ВНИИПО, 1993. – С.320-322.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ ШАХТНИХ ВОД З ВИКОРИСТАННЯМ ГУАНІДИНОВИХ ФЛОКУЛЯНТІВ

*Тутак Ю. С., Тімаревський Я. В.,
НК – Магльована Т. В., к. х. н., доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Прогресуюче виснаження природних ресурсів внаслідок господарської діяльності людини та усвідомлення загрози глобальної екологічної кризи в результаті постійно зростаючого антропогенного навантаження на екосистеми сприяють теоретичним розробкам та переходу до практичного впровадження моделей сталого розвитку. В умовах формування сталого суспільства концепція мінімізації шкідливого техногенного впливу на гідро-, біо- та атмосферу є однією з

найактуальніших. Очищення промислових стічних вод, яке забезпечить їхнє повторне використання в замкнених технологічних циклах або безпечний скид до природних водойм – одна з умов екологічного благополуччя планети [1]. Особливо гостро проблеми очищення стічних вод постають у вугільній промисловості, підприємства якої характеризуються великими об'ємами шахтних вод, які за багатьма показниками не відповідають сучасним вимогам правил охорони поверхневих вод від забруднення, відповідно до СанПіН 4630. Внаслідок скидів шахтних вод до гідрографічної мережі щорічно надходить понад 2 млн. т мінеральних солей. Основними забруднюючими речовинами шахтних вод є завислі речовини та неорганічні йони.

На сьогодні практично всі схеми обробки шахтних вод (очищення і водопідготовка) включають в себе різні комбінації таких методів як: біоочищення, йонний обмін, коагуляція, знезараження, окиснення, відстоювання, сорбція, фільтрація, флоатація. Можливі сотні поєднань зазначених методів, але тільки невелика кількість з них можлива для промислового використання. До того ж деякі технології очищення стічних вод із використанням біохімічних і коагуляційних методів, не відповідають сучасним вимогам до якості очищеної води. Утворення значних обсягів осадів, під час процесів коагуляції, тягне за собою відчуження великих площ для зберігання та утилізації отриманих відходів очищення. Крім того, зазначені вище методи очищення, потребують використання дорогих витратних матеріалів (фільтраційні завантаження, хімічні реагенти тощо), мають великі габарити водоочисних установок, високі експлуатаційні витрати, що обмежує їхнє використання. Найбільш слабкою ланкою технології очищення стічних вод є коагуляція. Серед коагулянтів найбільш поширеними є солі алюмінію, застосування яких супроводжується залуженням води та підвищенням її мінералізації. Необхідність механічного внесення коагулянтів вимагає великих його витрат і великих виробничих площ для зберігання та утилізації відстояного осаду. Вартість утилізації даного осаду перевищує вартість самого очищення, оскільки даний осад підлягає спеціальній обробці (зневодненню або термічній утилізації) та вивезенню на спец полігон [1].

Флокулянти, що вносяться для оптимізації та інтенсифікації процесу коагуляції, ситуацію не рятують. Для середнього промислового підприємства, що використовує дану схему, коагулянт доводиться закуповувати у великих кількостях, і завозити вагонами, що має значні матеріальні витрати. З метою зниження витрат, коагуляцію можуть тимчасово виключати з технології, а наявні ємності використовувати для природного відстоювання води. В результаті, основне навантаження з водоочищення несуть фільтри, які швидко виходять з ладу.

На наш погляд, альтернативою вирішення даної проблеми є використання флокулянтів гуанідинового ряду. Надзвичайно привабливим для застосування в технології очищення шахтних вод є здатність флокулянтів гуанідинового ряду добре розчинятись у воді та флокулюючий

ефект. Найбільш доступним та вивченим серед флокулянтів гуанідинового ряду є полігексаметиленгуанідин гідрохлорид (ПГМГ-ГХ). 30% розчин якого випускається під торговою назвою «Акватон-10».

Для очищення шахтної води використовували флотаційний метод, суть якого полягає у використанні властивостей поверхнево-активної речовини ПГМГ-ГХ, адсорбуватися разом із речовинами – забруднювачами води на поверхні пухирців повітря (бульбашково-плівкова екстрація). Показано ефективність використання реагенту «Акватон-10» для зниження мутності, кольоровості та видалення токсичних металів, сульфат та хлорид йонів із досліджуваних вод до значень, що відповідають нормативним санітарно-гігієнічним та екологічним вимогам до стічних вод, що в подальшому дозволить зменшити їхнє надходження в природні водойми.

ЛІТЕРАТУРА

1. Запольський А. К. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод [Текст]/ А. К. Запольський, М. А. Мішкова-Клименко, І. М. Астрелін. –К.: Вища школа, 2005. – 671с.

ВИВЧЕННЯ НЕБЕЗПЕКИ ПОРАЗКИ ЛЮДИНИ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

*Чернишов О. А.,
НК – Крайнюк О. В., к. т. н., доцент,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

У сучасному суспільстві широко використовуються електроустановки виробничого та побутового призначення. Електричний струм при особливих умовах може стати вражаючим чинником. Попередження електротравматизму, зниження його рівня забезпечать збереження здоров'я і працездатності людини, сприятимуть підвищенню її безпеки. Детальне вивчення небезпеки допоможе визначити заходи щодо її ліквідації або мінімізації впливу.

Студентами та викладачами на кафедрі метрології та безпеки життєдіяльності Харківського національного автомобільно-дорожнього університету розроблена комп'ютерна програма для виконання практичної роботи з дисципліни «Основи охорони праці» за допомогою якої можна проводити розрахунки: визначення тяжкості ураження електричним струмом та розрахунок крокової напруги. Метою роботи став наліз небезпеки ураження електричним струмом в електричних мережах; вивчення зміни крокової напруги у залежності від відстані до місця замикання на землю.

При запуску програми пропонується ознайомитися з теоретичною частиною роботи: розглянута небезпека ураження людини електричним

Секція 4. Природничі, фундаментальні науки та інформаційні технології у
забезпеченні пожежної і техногенної безпеки

струмом, наведені схеми включення людини в електричний ланцюг, описаний розрахунок крокової напруги.

Розроблена комп'ютерна програма допомагає студенту проводити практичні розрахунки. У першому запропонованому завданні пропонується розрахувати силу струму, що протікає через тіло людини при дотику до двох фаз трифазної системи. Користувач вводить вихідні дані. Програма автоматично виконує розрахунок сили струму. Після розрахунків необхідно зробити висновок, чи є отримане значення струму безпечним для людини.

У другій задачі потрібно розрахувати силу струму, що протікає через людину при дотику до однієї з фаз трифазної системи. Користувач вносить опір тіла людини, підлоги та взуття. Користувачеві пропонується проаналізувати отримані результати (рис. 1). В даному завданні вивчається результат дотику до мережі з заземленою та ізольованою нейтраллю. Студент вносить значення опору справної і пошкодженої ізоляції. У всіх розглянутих випадках пропонується надати висновок.

The screenshot shows a software window titled "Выполнение работы" (Work execution) with three tabs: "Задание 1", "Задание 2", and "Задание 3". The active tab is "Задание 1".

Under "Выполнение работы", there are input fields for resistances: $R_h = 1000$ (resistance of the human body), $R_p = 15$ (resistance of the floor), and $R_{ob} = 10$ (resistance of shoes). A "Ок" button is next to the shoes resistance field.

Below the inputs, there is a text block: "1. Однофазное прикосновение к сети с заземленной нейтралью. Если человек прикасается к фазному проводу с нарушенной изоляцией при заземленной нейтрали, то через него пройдет ток, определенный выражением".

The formula for current I_w is displayed:
$$I_w = \frac{U_\phi}{R_n + R_h + R_{ob}} = \frac{U_\phi}{\sqrt{3} R_n + R_h + R_{ob}}$$

The calculated result is: $I_w = 0.2162 \text{ A} = 216.2 \text{ mA}$. Below this, a warning message reads: "ТАКОЙ ТОК ОПАСЕН ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА".

Below the warning, there is a text block: "2. Однофазное прикосновение к сети с изолированной нейтралью (исправная изоляция). Рассчитаем ток поражения (I) в электрической сети с изолированной нейтралью при однофазном включении человека в сеть".

The formula for current I_w is displayed:
$$I_w = \frac{3U_\phi}{3R_n + R_m}$$

There is an input field for $R_m = 30000$ (resistance of the insulation). A "Ок" button is next to it.

The calculated result is: $I_w = 0.0022 \text{ A} = 2.2 \text{ mA}$.

At the bottom, there is a yellow highlight on the text "НАЧАЛО ОЩУ" (Start of sensation).

Below the screenshot, there is a text block: "3. Однофазное прикосновение к сети с изолированной нейтралью (поврежденная изоляция). Рассчитаем ток поражения (I) в электрической сети с поврежденной изоляцией".

Рисунок 1. Розрахунок сили струму, що проходить крізь тіло людини за допомогою комп'ютерної програми ElectroDefeat

У третьому завданні досліджується крокова напруга. При введенні опору ґрунту, струму замикання, опору тіла людини, відстані від людини до точки замикання струму на землю і величини кроку програма розраховує крокову напругу для різних відстань і автоматично будує графік, який пропонує студенту проаналізувати і зробити висновок.

Програма має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс і не вимагає спеціального навчання, не вимагає інсталяції, що істотно спрощує її використання навіть з флеш-накопичувача.

Особливо корисною програма може стати для студентів, що навчаються за індивідуальним планом або вибрали дистанційну форму навчання.

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ З ВИКОРИСТАННЯМ РЕАГЕНТІВ НЕОКИСНОЇ ДІЇ

*Черняк А. В.,
НК – Магльована Т. В., к. х. н., доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України*

Проблеми знезараження води в останні роки викликані сукупністю вагомих чинників, що суттєво інтенсифікували процес пошуку та розробки альтернативних рішень у цій сфері. В першу чергу, це пов'язано з підвищеними природними та техногенними навантаженнями на поверхневі джерела водопостачання, що підвищують рівень їх забруднення та приводять до зниження якості питної води. Так, в даний час переважна більшість джерел водопостачання України відноситься до водоймищ 3-4 категорії забруднення, тоді як в 70 роки минулого століття це були водоймища 1-2 категорії. Констатована серйозна тенденція до погіршення якості підземних вод, краще захищених від впливу результатів господарської діяльності людини. Крім того важливим є недоліки традиційних методів дезінфекції води, серед яких важливим є утворення токсичних побічних продуктів дезінфекції, що володіють канцерогенними, мутагенними, тератогенними властивостями, визивають алергічні реакції, пригнічення нервової системи, порушення обміну речовин [1].

Тому в сфері знезараження води значної популярності набуває використання ефективних і в той же час більш екологічно безпечних біоцидних реагентів неокисної дії, яким не притаманні недоліки традиційних методів, наприклад, за допомогою реагентів на основі солей полігексаметиленгуанідину (ПГМГ).

Найбільш доступним та вивченим серед солей ПГМГ є гідрохлорид ПГМГ (ПГМГ-ГХ) [2]. 30% розчин ПГМГ-ГХ випускається під торговою назвою «Акватон-10». Спектр біоцидної дії ПГМГ-ГХ досить широкий – уже за невисоких концентрацій він активний проти грамположитивних і грамнегативних мікроорганізмів (включаючи мікобактерії туберкульозу), різного роду грибків (пліснявих, дріжджеподібних, дерматофітів, тощо). Визначним є те, що ПГМГ-ГХ одночасно впливає не тільки на аеробну, а й на анаеробну мікрофлору, а також знищує віруси. Встановлена антимікробна активність ПГМГ-ГХ по відношенню до збудників особливо небезпечних інфекцій (сап, чума, холера, легіонельоз) [2]. У водному середовищі ПГМГ-ГХ ефективно пригнічує небажану мікрофлору та водорості. Широкий спектр біоцидної дії ПГМГ обумовлений наявністю в ланках макромолекул полімеру гуанідинових груп, які входять до складу активно діючих речовин багатьох природних та синтетичних лікарських засобів. Біоцидна дія ПГМГ-ГХ обумовлена тим, що фосфоліпідні клітинні мембрани мікроорганізмів мають негативний сумарний електричний заряд, а тому ефективно сорбують біоцидний полікатіон, який руйнує клітинну мембрану, інгібує

участь ферментів у обміні речовин, порушує відтворюючу здатність нуклеїнових кислот та білків, а також пригнічує дихальну систему клітини. Такі його дії, поряд з руйнуванням цілісності стінок клітин, призводить до загибелі мікроорганізмів [1-2].

Маючи сильну біоцидну дію по відношенню до мікроорганізмів, ПГМГ-ГХ одночасно є низькотоксичним для людини та тварин. Низька його токсичність пояснюється тим, що в організмі теплокровних, на відміну від одноклітинних, є ферментні системи, здатні викликати дегідратацію гуанідинвмісних сполук. Першою стадією метаболізму гуанідинового полімеру в живому організмі є заміна аніону неорганічної кислоти на аніон глюконату; в подальшому відбувається гідроліз гуанідинових груп з перетворенням їх у мочевиноні та деструкція полімерного ланцюга на окремі фрагменти [1-2].

Нами спільно з НТЦ «Укрводбезпека» (м. Київ) апробована установка для отримання питної води. Експериментальні дослідження проводили з використанням біоцидного реагенту комплексної дії «Акватон-10». Одержані результати досліджень підтверджують, що реагенти на основі солей полігексаметиленгуанідину є альтернативою існуючим реагентним методам очистки та знезараження води та можливі для використання у надзвичайних ситуаціях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Марієвский В. Ф. Еколого-гігієнічні проблеми безпеки води при її знезаражуванні / В. Ф. Марієвский., Г. І. Баранова, Т. В. Стрикаленко та ін. // Збірка доповідей Міжнародного Конгресу «ЕТЕВК-2011», м. Ялта. 2011 р., с.124-128.
2. Гембицкий П.А. Полимерный биоцидный препарат полигексаметиленгуанидин / П.А. Гембицкий, И.И. Воинцева // Запорожье, 1998. - 44с.

ОЦІНКА ВНЕСКУ ТРАНСПОРТУ У ШУМОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ ЖИТЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ М. ЧЕРКАСИ

*Шевченко О. Г.,
НК – Ящук Л. Б., к. х. н., доцент,
Чемерис І. А., к. б. н., доцент,
Черкаський державний технологічний університет*

Шумове забруднення сучасних міст і сіл є однією з найактуальніших проблем сьогодення. У зв'язку із зростанням кількості автомашин, індустріалізацією м. Черкаси, зростанням транспортної рухливості населення, ростом технічного оснащення міського господарства розширюються контакти між техногенним середовищем міста і природного середовища.

Виходячи з цього метою даної роботи є дослідження та оцінка акустичного забруднення, що створюється транспортними потоками на

Секція 4. Природничі, фундаментальні науки та інформаційні технології у
забезпеченні пожежної і техногенної безпеки

основних магістралях міста, визначення основних напрямків зниження шумового забруднення.

Завданням роботи є аналіз динаміки акустично навантаження в селітебних районах м. Черкаси.

Для рівномірної оцінки рівня акустичного забруднення житлових територій було обрано декілька ділянок з різним рівнем інтенсивності автомобільного навантаження відносно дороги, а також залізничний вокзал.

Згідно з методологією в кожній з дослідних ділянок було обрано по три точки виміру, які розташовані на найближчій відстані до джерела шуму і складають трикутну систему виміру. Вимір проводився на відстані більше 2 метрів від огорожених конструкцій будинків, на висоті 1,5 метра від рівня поверхні території. При проведенні виміру шуму апаратура не піддавалась впливу вібрацій, магнітних та електричних полів, радіоактивному випромінюванню, та інших факторів які могли б вплинути на результати вимірювання.

Вимір шуму житлових територій проводився при спокійних метеорологічних умовах, при швидкості вітру не більше 5м/с. При швидкості вітру понад 1 до 5 м/с використовувався екран для захисту вимірювального мікрофона від вітру.

Еквівалентний (за енергією) рівень в звуку $L_{A_{екв}}$, дБА – величина, яка визначається за формулою :

$$L_{A_{екв}} = 10 \lg \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1L_{At}} \right]$$

де L_{At} – вимірювані рівні звуку, дБА, N – загальна кількість вимірів рівнів звуку;

Результати вимірювань в порівнянні з нормативними вимогами наочно показали, що найбільш значні перевищення спостерігаються на головних дорогах міста: бул. Шевченка (на даній вулиці заборонений рух вантажного транспорту), магістраль, де дозволений рух вантажівок також має перевищення (вул. Смілянська та 30-років Перемоги). Слід відмітити, що значення рівня шуму в деяких із досліджених точок гранично наближені до максимально допустимих рівнів. У цілому проведені дослідження в повній мірі характеризують вплив акустичного навантаження на селітебні території міста.

Акустичне навантаження, що створюється транспортними потоками міста, знаходиться в межах акустичної області звукового сприйняття людини, але має суттєвий вплив на організм людини, оскільки подекуди перевищує відмітку безпечного рівня.

ЛІТЕРАТУРА

1. Промышленная экология: Учебное пособие / Под ред. В. В. Денисова. - М: ИКЦ Март, 2007 – 720 с.
2. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник. - К.: Знання, 2004. - 397 с.

Наукове видання

«Пожежна та техногенна безпека: наука і практика»

МАТЕРІАЛИ

**Всеукраїнської науково-практичної конференції
курсантів і студентів**

05 – 06 квітня 2017 року

*За зміст вміщених у збірнику матеріалів відповідальність несуть
автори та їхні наукові керівники.
Тези друкуються зі збереженням авторської орфографії та
пунктуації.*

Редакційна колегія: Школяр Є. В.,
Рябоконт В. В.

Підписано до друку 17.03.2017. Обл.-вид. арк.12. Тираж 25 прим. Зам. № 21.
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

Для нотаток