

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Черкаський інститут пожежної безпеки
імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України

Матеріали XIV Міжнародної
науково-практичної конференції

«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА
ГАСІННЯ ПОЖЕЖ
ТА ЛІКВІДАЦІЇ
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»

27 квітня 2023 року

Черкаси - 2023

Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2023. – 250 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою
факультету оперативно-рятувальних сил
ЧІПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України
(протокол № 8 від 03.04.23 р.)

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі
комісією з питань роботи із службовою інформацією
в ЧІПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України
(протокол № 6 від 24.04.2023 р.)

© ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2023

процедуру може виконувати тільки представник сервісної служби, яка обслуговує ВЕС. Тільки після цього приступити до проведення робіт.

2. Памятати, що на сучасних вітрогенераторах, як правило, встановлені системи автоматичного пожежогасіння, важливо здійснювати контроль за їх роботою.

3. В разі виникнення пожежі в гондолі підійматися пожежникам до місця пожежі не можна із-за загрози їх життю в випадку зупинки під'ємних механізмів.

4. При зупиненому роторі, в разі виникнення пожежі в розподільчих шафах необхідно вимкнути вимикачі, які з'єднують шахи з гондолою та зовнішньою електричною мережею. Цю процедуру може виконувати тільки представник сервісної служби, яка обслуговує ВЕС. Після цього можливо приступити до гасіння пожежі.

5. Здійснювати постійний контроль за розвитком подій. В разі погіршення ситуації прийняти відповідне рішення.

Особливості організації і гасіння пожеж на обладнанні ВЕС, це дотримання правил безпеки праці і взаємодія з черговим персоналом визначені Статутом дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж, Інструкцією з гасіння пожеж на енергетичних об'єктах України, Правилами пожежної безпеки в компаніях, на підприємствах та в організаціях енергетичної галузі України, та наведені у [2,5,7,8,] тощо.

6. Порядок ліквідації пожежі на обладнанні ВЕС має багато спільного з ліквідацією пожеж на інших енергетичних об'єктах, це стосується:

- особливостей гасіння пожеж на електроустановках під напругою;
- особливостей гасіння пожежі в кабельних спорудах;
- особливостей гасіння пожежі синхронних компенсаторів;
- особливостей гасіння пожежі у трансформаторах і масло наповнених реакторах.

Для того, щоб гасіння пожежі в гондолах на великій висоті було можливим необхідно до штатних автоматичних систем пожежогасіння встановлювати систему подачі компресійної піни по сухо трубах з можливістю підключення установок генерування компресійної піни в нижній частині башти.

ЛІТЕРАТУРА

1 Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80>

2. В. Носач «Протипожежний захист вітроелектричних установок» (<http://www.security-info.com.ua>).

3. Аеродинаміка вітродвигунів. Aerodynamic theory of wind Turbines : Навч. посіб. / Є. Р. Абрамовський. – Д. : Наука і освіта, 2008. – 242 с. – Обклад. і текст англ. Мовою

4. S.Starr Turbine Fire Protection (<http://windsystemsmag.com/article/detail/136/turbine-fire-protection>).

5. VdS 3523 Wind turbines. Fire protection guideline.

6. Г.С. Дмитриев «Как уберечься от пожаров на ветроэнергетических установках» // «Энергия» 2006, № 4. С. 35-39.

7. Стандарт DBR VDE 0132: 2008 "Борьба с пожарами в электроустановках"

8. http://www.windpoweringamerica.gov/filter_detail.asp?itemid=746.

УДК 614.8:534

ПРОВЕДЕННЯ БАГАТОФАКТОРНОГО ІМІТАЦІЙНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ РЯТУВАННЯ ПОСТРАЖДАЛОГО З ТРЕТЬОГО ПОВЕРХУ

В доповіді наведено багатофакторний експеримент для оцінки ефективності процесу рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних, з використанням імітаційної моделі [1], побудована квадратична модель цього процесу та оцінено значимість факторів та зв'язків між ними.

Провівши аналіз процесу рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних, в якості основних факторів були обрані:

x1 – навички особового складу ОРСЦЗ ДСНС України працювати з пожежно-технічним оснащенням;

x2 – навички особового складу ОРСЦЗ ДСНС України працювати з оснащенням для висотних робіт;

x3 – навички особового складу ОРСЦЗ ДСНС України працювати з засобами захисту органів дихання.

Експеримент був спланований таким чином, щоб оцінити вагу кожного з трьох факторів, а також характер взаємодії між ними. Для цього був обраний план 3x3x3, що дозволяє досліджувати три фактори на трьох рівнях, при інших рівних умовах. Такий план має гарні статистичні характеристики і кращі за точністю оцінки всіх коефіцієнтів регресії {ks} [2]. Використовуючи імітаційну модель було проведено 27 експериментів по 100 ітерацій кожен і отримано безліч коефіцієнтів регресії {ks}. Отримані результати імітаційного експерименту дозволили побудувати трьохфакторну квадратичну модель, яка встановлює кількісний зв'язок між часом (в кодованих змінних [3]) і розглянутими факторами.

Модель, що характеризує час рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних:

$$y = 0,6275 - 0,0361x_1 + 0,0002x_1^2 - 0,0082x_1x_2 - 0,0028x_1x_3 - \\ - 0,3855x_2 - 0,1075x_2^2 + 0,0266x_2x_3 - \\ - 0,1161x_3 - 0,0014x_3^2, \quad (1)$$

Інтерпретація моделей проводилася при наростаючому ступеню ризику відкинути правильну гіпотезу [2]. Значимість коефіцієнтів регресії перевірялася багаторазово від рівня значущості $\alpha = 0,001$ до $\alpha = 0,5$. Для оцінки помилок розрахунку коефіцієнтів регресії була розрахована середня дисперсія вимірювань. Для цього спочатку була перевірена гіпотеза однорідності ряду дисперсій за критерієм Кохрена. Розрахувавши критерій Кохрена і порівнявши їх з табличними значеннями [3], виявилось, що розраховані значення менше табличних. Це дозволило прийняти розглянуту гіпотезу як правдоподібну. В результаті була розрахована середня дисперсія проведених імітаційних експериментів, що дозволило розрахувати помилки коефіцієнтів регресії, які використовували для обчислення відповідних критичних значень.

При кожному рівні ризику α були побудовані графи зв'язку між факторами. На рис. 1 показані графіки зв'язку між факторами при зростанні ризику. Найбільш достовірними є висновки по першим графом ($\alpha = 0,001$):

- на час успішного рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних впливають навички особового складу ОРСЦЗ ДСНС України працювати з

оснащенням для висотних робіт x_2 та навички особового складу ОРСЦЗ ДСНС України працювати з засобами захисту органів дихання x_3 , причому фактор навички особового складу ОРСЦЗ ДСНС України працювати з оснащенням для висотних робіт x_2 впливає нелінійно.

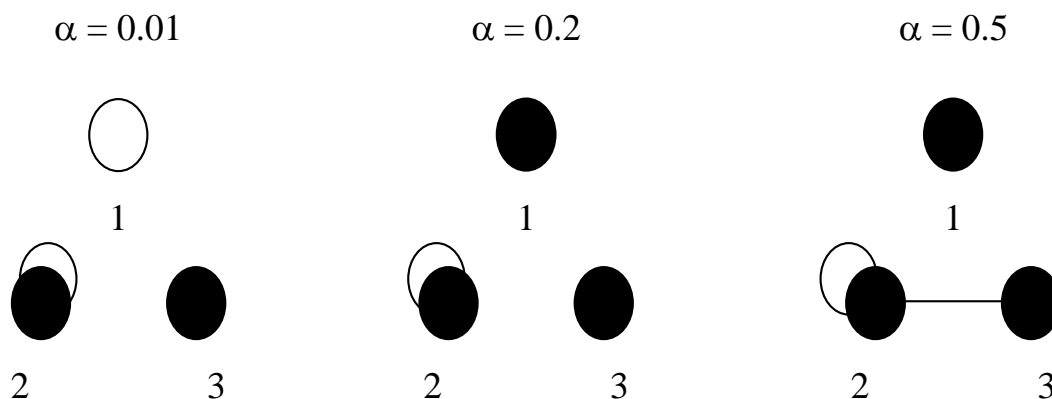


Рис. 1. Зміна зв'язку між факторами при різному рівні значущості для моделі, що характеризує час рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних

За графами для $\alpha = 0,2$ для моделі (1) всі фактори впливають на даний процес.

Аналіз графів для $\alpha = 0,5$ дозволяє обережно «можливо» припустити, що для моделі взаємопов'язаними будуть другий та третій фактори.

У процесі інтерпретації поліноміальної моделі було виконано ранжування факторів за ступенем їх впливу на вихідні дані. Для подальшого аналізу було прийнято [3] двосторонній ризик $\alpha = 0,2$. Після видалення незначущих ефектів отримані кінцеві моделі:

$$y = 0,6275 - 0,0361x_1 - 0,3855x_2 - 0,1075x_2^2 - 0,1161x_3 \quad (2)$$

Аналіз отриманих результатів показав, що на час рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних впливають навички особового складу ОРСЦЗ ДСНС України працювати з оснащенням для висотних робіт та навички особового складу ОРСЦЗ ДСНС України працювати з засобами захисту органів дихання.

КУЛЬЧИЦЬКА Вікторія	163	ПОЛОВИНКА Володимир.....	164
ЛАВРЕНЮК Олена.....	166	ПОНОМАРЕНКО Роман.....	12,19,65
ЛАГНО Денис.....	226,228	ПОСПЄЛОВ Владислав.....	110
ЛЕВЧЕНКО Павло.....	96	ПРИСЯЖНЮК Віталій.....	88,104,112, 114
ЛЕВЧУК Денис.....	136	ПРУСЬКИЙ Андрій.....	14
ЛІЛЮХІН М.....	75	ПУСТОВИЙ Максим.....	47,183
ЛІХНЬОВСЬКИЙ Руслан.....	37	ПУСТОВІТ Михайло.....	71,92,94,119
ЛУЦЕНКО Юрій.....	168	РАТУШНИЙ Олексій.....	27
МАЙБОРОДА Артем.....	172,185,233	РОМАНЕНКО Дарина.....	49
МАЛАДИКА Ігор.....	47,77,92,94	РОТАР Василь.....	116
МАЛАДИКА Лариса.....	38,222	РУБАН Роман.....	116
МАЛИК Тетяна.....	232	РУДЕШКО Ірина.....	142,194
МАРТИНОВСЬКИЙ Олександр.....	174	РЯБЧУК Тетяна.....	161
МЕЛЬНИК Валентин.....	16,17,29,110	САМЧЕНКО Тарас.....	27
МЕЛЬНИК Ольга.....	96,98,224	СВІРСЬКИЙ Віталій.....	114
МЕЛЬНИК Руслан.....	96,98,224	СЕМИЧАЄВСЬКИЙ Сергій.....	88,114
МИГАЛЕНКО Олексій.....	84,91	СЕМКІВ Валерія.....	83
МИРОШКІН В.....	127	СЕНЧИХІН Юрій.....	25,117
МИХАЛІЧКО Борис.....	166	СИДОРЕНКО Володимир.....	154
МІНСЬКА Н.....	176	СІДНЕЙ Станіслав.....	195
МОЇСЕЄНКО К.....	205	СІЗІКОВ Олександр.....	61
МОКІНА Катерина.....	194	СКОРОБАГАТЬКО Тарас.....	14
МОРОЗ Денис.....	85	СЛЕПУЖНІКОВ Євген.....	198
МОРОЗ Олександр.....	7,10	СОБОТНІЦЬКА Ольга.....	170
МОСОВ Сергій.....	100	СТАТИВКА Є.....	51
НАГІРНЯК Юрій.....	102	СТИЛИК Ігор.....	200
НАЗАРЕНКО Наталія.....	185	СУКАЧ Роман.....	53
НЕСЕН Іван.....	178,180	СУЛЕЙМАНОВ Азіз.....	172,185
НІЖНИК Вадим.....	104	ТАРАН Ігор.....	55
НІКІФОРОВ Вадим.....	25	ТАТАРІНОВ Іван.....	55
НОВАК Сергій.....	47,183	ТИМОШЕНКО Олексій.....	37
НОЖКО Ігор.....	40,42,228	ТИНДЮК Єгор.....	172
НУЯНЗІН Віталій.....	119,185,214	ТИТАРЕНКО Надія.....	26
НУЯНЗІН Олександр.....	188,189	ТИТЕНКО Олександр.....	7,10
ОБОЯНСЬКИЙ Богдан.....	106	ТИЩЕНКО Євген.....	180
ОЛІЙНИК Олександр.....	31	ТИЩЕНКО Олександр.....	77
ОНИЩУК Андрій.....	37	ТКАЧ Владислав.....	224
ОРЕЛ Борис.....	85,122	ТКАЧЕНКО Руслан.....	63
ОСАДЧУК Максим.....	112,114	ТРЕГУБОВ Д.....	202
ОСТАПОВ Костянтин.....	43,108	ТРЕГУБОВА Ф.....	202
ПАВЛЕНКО Катерина.....	94	ТРОШКІН Сергій.....	170
ПАМБУК Андрій.....	163	УДОВЕНКО Максим.....	119
ПАНЧЕНКО Сергій.....	122	ФЕДОРЕНКО Дмитро.....	34,57,59
ПАНЧИШИН Юрій.....	45	ФЕЩУК Юрій.....	61
ПЕЛИПЕНКО Микола.....	226,228	ХАТКОВА Лариса.....	206
ПЕРЕВІЗНИК Вячеслав.....	57	ХРИСТИЧ О.....	205
ПЕРЕГІН Аліна.....	192	ХРЯПАК Денис.....	195
ПЕРЦЕВ Єгор.....	152	ЦАРЕНКО Данііл.....	98
ПИКУС В.....	127	ЧЕРНЕНКО Олександр.....	174
ПЛОСКОГОЛОВИЙ Максим.....	230	ЧЕРНИШ Роман.....	189,233
ПОКАЛЮК Віктор.....	232		

Секція 1. Реагування на надзвичайні ситуації, пожежі та ліквідація їх наслідків

Оксана БОЙКО

ДЕЯКІ ПИТАННЯ РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ НА ОБ'ЄКТАХ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ.....	5
<i>Андрій БОРИСОВ, Анатолій КОДРИК, Олександр ТИТЕНКО, Олександр МОРОЗ</i>	
ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ПРИ ВИКОРИСТАННІ АЛЬТЕРНАТИВНИХ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ	7
<i>Андрій БОРИСОВ, Анатолій КОДРИК, Олександр ТИТЕНКО, Олександр МОРОЗ</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ОБ'ЄКТАХ І СПОРУДАХ ІЗ НАЯВНІСТЮ ВІТРОВИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ	10
<i>Павло БОРОДИЧ, Роман ПОНОМАРЕНКО, Кирило ДЯГІЛЄВ</i>	
ПРОВЕДЕННЯ БАГАТОФАКТОРНОГО ІМІТАЦІЙНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ РЯТУВАННЯ ПОСТРАЖДАЛОГО З ТРЕТЬОГО ПОВЕРХУ	12
<i>Євген ВЛАСЕНКО, Андрій ПРУСЬКИЙ, Тарас СКОРОБАГАТЬКО, Ігор ВАСИЛЬЄВ</i>	
АНАЛІЗ ВПЛИВУ УРАЖУЮЧИХ ФАКТОРІВ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ ВОЄННОГО ХАРАКТЕРУ НА ЕЛЕМЕНТИ СТАНЦІЙ ВОДОПІДГОТОВКИ І СТУПЕНІ ЇХ ЗАХИЩЕНОСТІ	14
<i>Ярослав ВОВЧЕНКО, Валентин МЕЛЬНИК</i>	
АНАЛІЗ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ ГЕЛІОЕНЕРГЕТИКИ	16
<i>Вадим ГОРОБЕЦЬ, Валентин МЕЛЬНИК</i>	
АНАЛІЗ ПОЖЕЖНОЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ АЕС	17
<i>Карина ГУБАР, Роман ПОНОМАРЕНКО</i>	
ДЕЯКІ ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ПРИ ГОРІННІ НАФТОПРОДУКТІВ У РЕЗЕРВУАРАХ.....	19
<i>Анатолій ГУРНИК</i>	
ДО ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В КЛЮЧІ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	21
<i>Володимир ДЕМЧУК</i>	
СПРОМОЖНОСТІ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ЯК МАРКЕР ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЄДИНОЇ ДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ.....	23
<i>Юрій ДЕНДАРЕНКО, Олександр БЛАЩУК, Вадим НІКІФОРОВ, Юрій СЕНЧИХІН</i>	
НЕОБХІДНІСТЬ УДОСКОНАЛЕННЯ АНАЛІЗУ РІВНЯ ТАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ТА ЧАСТИН	25
<i>Юрій ДЕНДАРЕНКО, Валентин ДИВЕНЬ, Сергій ЩЕПАК, Надія ТИТАРЕНКО</i>	
СУЧАСНІ НАСАДКИ НА ПОЖЕЖНІ СТВОЛИ ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ СКЛАДІВ ВИСОКОСТЕЛАЖНОГО ТИПУ.....	26
<i>Олександр ДОБРОСТАН, Тарас САМЧЕНКО, Олексій РАТУШНИЙ, Юрій ДОЛІШНІЙ</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ДО ЗОВНІШНЬОГО ВОГНЕВОГО ВПЛИВУ ЗГІДНО З ДСТУ SEN/TS 1187:2016 (МЕТОД 2) ЗРАЗКІВ ПОКРІВЕЛЬ.....	27
<i>Олексій КАЛЕНСЬКИЙ, Валентин МЕЛЬНИК</i>	
ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ОБ'ЄКТІВ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬСЯ АВТОНОМНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЖИВЛЕННЯ.....	29
<i>Руслан КЛИМАСЬ, Олександр ОЛІЙНИК</i>	
ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТ НА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ.....	31