

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

МАТЕРІАЛИ
науково-практичного семінару
«ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ
І ЇХ ЛІКВІДАЦІЯ»



7 лютого 2018 р.
Харків

ОЦІНКА ПРОЦЕСУ РЯТУВАННЯ ПОСТРАЖДАЛОГО З ПРИМІЩЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ НОШ РЯТУВАЛЬНИХ ВОГНЕЗАХИСНИХ ШЛЯХОМ БАГАТОФАКТОРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

*П.Ю. Бородич, доцент кафедри, к.т.н., доцент, НУЦЗУ,
С.С. Агашков, курсант, НУЦЗУ*

В доповіді наведено, багатофакторний експеримент для оцінки ефективності процесу рятування постраждалого з приміщення з використанням нош рятувальних вогнезахисних, з використанням імітаційної моделі [1], побудувати квадратичну модель цього процесу та оцінити значимість факторів та зв'язків між ними

Провівши аналіз процесу рятування постраждалого з приміщення, в якості основних факторів були обрані:

x_1 – підготовленість особового складу ОРСЦЗ ДСНС України;

x_2 – наявність в приміщенні опарних факторів пожежі (відкрите полум'я, тепловий вплив);

x_3 – сучасне оснащення особового складу.

Експеримент був спланований таким чином, щоб оцінити вагу кожного з трьох факторів, а також характер взаємодії між ними. Для цього був обраний план $3 \times 3 \times 3$, 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 $\{k_s\}$ [2]. Використовуючи імітаційну модель було проведено 27 експериментів по 100 ітерацій кожен і отримано безліч коефіцієнтів регресії $\{k_s\}$. Отримані результати імітаційного експерименту дозволили побудувати трьохфакторну квадратичну модель, яка встановлює кількісний зв'язок між часом (в кодованих змінних [2]) і розглянутими факторами.

Модель, що характеризує час рятування постраждалого з приміщення з використанням нош рятувальних вогнезахисних:

$$y_1 = 0,6687 - 0,4127 x_1 - 0,1634 x_1^2 + 0,0007 x_1 x_2 - 0,0161 x_1 x_3 - \\ - 0,013 x_2 + 0,0006 x_2^2 + 0,0034 x_2 x_3 - \\ - 0,0984 x_3 - 0,0039 x_3^2. \quad (1)$$

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 критерії Кохрена і порівнявши їх з табличними значеннями [2], виявилось, що розраховані значення менше табличних. Це дозволило прийняти розглянуту гіпотезу як правдоподібну.

В результаті середня дисперсія проведених імітаційних експериментів розраховувалися як:

$$G^2_{\text{э}} = \frac{1}{27} \cdot \sum_{n=1}^{27} G_n^2, \quad (2)$$

що дозволило для розрахунку помилок коефіцієнтів регресії використовувати такі

вирази [2]:

$$G(b_0) = 0,5022 \cdot G_{\alpha} \quad (3)$$

$$G(b_i) = 0,33333 \cdot G_{\alpha} \quad (4)$$

$$G(b_{ij}) = 0,2887 \cdot G_{\alpha} \quad (5)$$

$$G(b_{ii}) = 0,4082 \cdot G_{\alpha}, \quad (6)$$

які використовували для обчислення відповідних критичних значень:

$$b_{кр} = t \cdot G(b), \quad (7)$$

де t , береться за таблицями [2] при обраному рівні значущості α і числі ступенів свободи $f = 27$.

При кожному рівні ризику α були побудовані графи зв'язку між факторами. На рис. 1 показані такі графи при зростаючому ризику для моделі (1). Зачернене коло позначає значимі лінійні ефекти, петля – значимий квадратичний ефект, ребра графа – значимими є ефекти взаємодії. Найбільш достовірними є висновки по першому графом: значущими будуть перший і третій фактори, з них перший фактор впливає нелінійно. За графами для $\alpha = 0,2$: для моделі значущим буде і другий фактор, а перший і третій в свою чергу взаємопов'язані. Аналіз графів для $\alpha = 0,5$ дозволяє обережно «можливо» припустити, що для моделі взаємопов'язаними будуть перший і другий фактори.

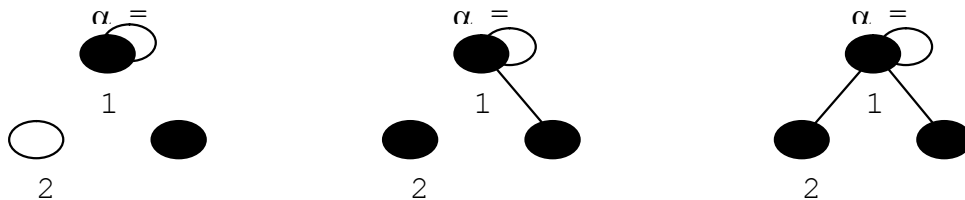


Рис. 1 – Зміна зв'язку між факторами при різному рівні значущості для моделі, що характеризує час рятування постраждалого з приміщення з використанням нош рятувальних вогнезахисних

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

$$y_1 = 0,669 - 0,413x_1 - 0,163x_1^2 - 0,016x_1x_3 - 0,013x_2 - 0,098x_3 \quad (8)$$

Аналіз отриманих результатів показав, що на час рятування постраждалого з приміщення з використанням нош рятувальних вогнезахисних впливає підготовленість особового складу ОРСЦЗ ДСНС України, а також сучасне оснащення особового складу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бородич П.Ю. Імітаційне моделювання рятування постраждалого з приміщення з використанням нош рятувальних вогнезахисних / П.Ю. Бородич, Р.В. Пономаренко, П.А. Ковальов // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. НУЦЗ України. – вип. 22. – Харків: НУЦЗУ, 2015. с. 8-13. – Режим доступу: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol22/Borodich.pdf>.

2. Вознесенський В.А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях / В.А. Вознесенський // 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 263 с.

УДК 331. 101

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАТИВНОГО РОЗГОРТАННЯ ТА ВСТАНОВЛЕННЯ БАНДАЖІВ НА ЄМНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ПНЕВМОІНСТРУМЕНТА ШЛЯХОМ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

*П.Ю. Бородич, доцент кафедри, к.т.н., доцент, НУЦЗУ,
В.П. Тишаков, курсант, НУЦЗУ*

В доповіді наведено, що на сьогоднішній день на території України постійно існує висока імовірність виникнення надзвичайних ситуацій, причому найбільш небезпечними є аварії на об'єктах хімічної промисловості, тому, що вони можуть супроводжуватися зараженням території, техніки, людей. Одним з основних завдань Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту (ОРСЦЗ) Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС України) є ліквідація, як самої надзвичайної ситуації, так і її наслідків. Особливість цього процесу розглянута в нормативних документах [1,2], що регламентують діяльність ДСНС України. Але в жодному з них не розкрито питання підвищення ефективності виконання дій за призначенням особовим складом ОРСЦЗ. Для чого необхідно розглянути проміжні роботи та взаємозв'язок між ними даного процесу, що можливо зробити лише з використанням імітаційного моделювання. Тому розробка та повний аналіз моделі оперативного розгортання та встановлення бандажів на ємності за допомогою пневмоінструмента буде актуальною проблемою.

В доповіді запропонована імітаційна модель оперативного розгортання та встановлення бандажів на ємності за допомогою пневмоінструменту. Для цього було вирішено використовувати мережеві моделі. Імітаційна модель представлена на рисунку 1. Початком є команда старшого начальника «До встановлення бандажу приступити!», закінчується модель подією «Доповідь про виконання завдання».

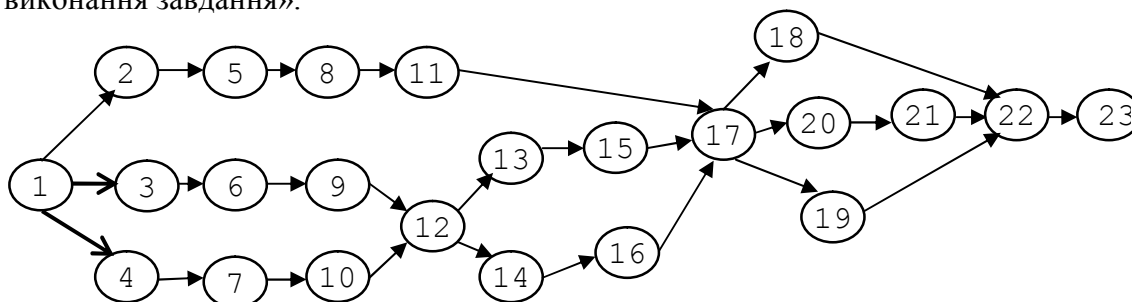


Рис. 1 – Імітаційна модель оперативного розгортання та встановлення бандажів на ємності за допомогою пневмо інструменту

аварій пов'язаних з обігом небезпечних хімічних речовин	
<i>Борисова Л.В.</i> Питання щодо контролю технічного стану засобів зв'язку під час оперативного управління рятувальними підрозділами на місці ліквідації наслідків нс	90
<i>Бородич П.Ю., Агашиков С.С.</i> Оцінка процесу рятування постраждалого з приміщення з використанням нош рятувальних вогнезахисних шляхом багатофакторного моделювання	93
<i>Бородич П.Ю., Тишаков В.П.</i> Дослідження оперативного розгортання та встановлення бандажів на ємності за допомогою пневмоінструмента шляхом імітаційного моделювання	95
<i>Вавренюк С.А.</i> Застосування акустичних коливань для знешкодження заряду ініціюючої вибухової речовини	97
<i>Васильченко А.В., Джолос А.Ю.</i> Особенности учета огнестойкости большепролетных изгибаемых строительных конструкций	99
<i>Гудович О.Д.</i> Щодо планування заходів з евакуації об'єктового рівня	101
<i>Гурник А.В.</i> Наукові підходи до підвищення ефективності здійснення авіаційних робіт з пошуку і рятування у надзвичайних ситуаціях	104
<i>Дубінін Д.П., Лісняк А.А.</i> Особливості гасіння пожеж в умовах незадовільного водопостачання	106
<i>Дулгерова О.М.</i> Деякі аспекти теоретичних питань антикризового управління	108
<i>Єлізаров О.В.</i> Порядок планування та обробки первинних результатів випробувань в теплодимокамері	111
<i>Зайцева К.О., Пасічник О.В., Богатов О.І.</i> Діяльність центру екстреної медичної допомоги та медицини катастроф щодо запобігання виникненню епідемічної ситуації	113
<i>Іванець Г.В., Толкунов І.О.</i> Сучасний стан проблеми прогнозування та забезпечення ліквідації наслідків від надзвичайних ситуацій, шляхи її вирішення	116
<i>Іщук В.М., Подберезна О.С.</i> Можливості використання програмного забезпечення в підготовці КГП	118
<i>Іщук В.М., Попов Є.В.</i> Особливості оперативних дій пожежно-рятувальній підрозділів по гасінню пожеж	120
<i>Ігнатов О.С., Красюк Т.С., Богатов О.І.</i> Планування й проведення евакуаційних заходів при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах Харківської області	121
<i>Калиновський А.Я., Коваленко Р.І.</i> Аналіз сучасних методологічних підходів до формування транспортно-логістичних систем доставки вантажів автомобільним транспортом у знімних кузовах-контейнерах	123
<i>Карпеко Н.М.</i> Організаційно-правове забезпечення державного управління пожежною безпекою в Україні	126
<i>Ковальов О.О.</i> Гібридний силовий привід пожежного насоса	127
<i>Ковальов П.А., Булхов І.І.</i> Дослідження оперативного розгортання особового складу аварійно-рятувального автомобілю при рятуванні постраждалого з колектору шляхом імітаційного моделювання	130
<i>Ковальов П.А., Котоловець Д.І.</i> Вдосконалення роботи постового на посту безпеки газодимозахисної служби	131
<i>Кришталь Т.М., Панімаш Ю.В.</i> Мотиваційні засоби, які сприяють підвищенню ефективності службової діяльності співробітників ДСНС	132