

*П.Ю. Бородич, к.т.н., доцент, доцент каф., НУЦЗУ,
П.А. Ковалев, к.т.н., доцент, нач. каф., НУЦЗУ,
Р.В. Пономаренко, к.т.н., с.н.с., заст. нач. каф., НУЦЗУ,
С.О. Кисіль, курсант, НУЦЗУ*

РОЗРОБКА НОРМАТИВУ ОПЕРАТИВНОГО РОЗГОРТАННЯ ОСОБОВОГО СКЛАДУ АВТОМОБІЛЮ ПОЖЕЖНОГО ПЕРШОЇ ДОПОМОГИ З УСТАНОВКОЮ ТРИНОГИ НА КОЛОДЯЗЬ ТА СПУСКОМ В НЬОГО

(представлено д.т.н. Прохачем Е.Ю.)

Розроблено науково обгрунтовані нормативи оперативного розгортання особового складу автомобілю пожежного першої допомоги з установкою триноги на колодязь та спуском в нього, в яких для визначення середньозважених оцінок відповідних часток можливих результатів був використаний метод експертної оцінки.

Ключові слова: норматив, оперативне розгортання, тринога, автомобіль пожежний першої допомоги.

Постановка проблеми. Для підвищення ефективності виконання особовим складом Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту (ОРСЦЗ) Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) дій за призначенням необхідно проводити спеціальні заняття та тренування [1], а для їх оцінок визначити певні критерії, у якості яких можуть виступати нормативи [2]. В [3] була запропонована та всебічно розглянута імітаційна модель оперативного розгортання особового складу автомобілю пожежного першої допомоги з установкою триноги на колодязь та спуском в нього. Це оперативне завдання раніше не розглядалося, внаслідок чого відсутні жодні критерії для його оцінки. Тому розробка науково обгрунтованих нормативів для контролю якості підготовки особового складу ОРСЦЗ ДСНС є актуальною проблемою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В [4, 5] запропоновано підхід, який дає можливість розробити нормативи для оперативного розгортання як для пожежно-рятувальних автомобілів, так і для автомобілів спеціальних аварійно-рятувальних підрозділів. Однак в ній не розглянуті особливості розробки нормативів для оперативного розгортання особового складу автомобілю пожежного першої допомоги з установкою триноги на колодязь та спуском в нього та не визначені середньозважені оцінки відповідних часток можливих результатів віднесених, відповідно, до оцінки «відмінно», «добре», «задовільно» для даного процесу.

В [3] було всебічно розглянуто процес оперативного розгортання особового складу автомобілю пожежного першої допомоги з установкою триноги на колодязь та спуском в нього (побудована імітаційна модель,

проведені дослідження критичного шляху, надані рекомендації по підвищенню ефективності даного процесу). Але в цій роботі не були розроблені нормативи для оцінки підготовки особового складу ОРСЦЗ ДСНС.

В [2] запропоновані нормативи виконання навчальних вправ з підготовки осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту та працівників ОРСЦЗ ДСНС до виконання завдань за призначенням. Але в них відсутній норматив оперативного розгортання особового складу автомобілю пожежного першої допомоги з установкою триноги на колодязь та спуском в нього.

Постановка завдання та його вирішення. Виходячи з цього, поставлена задача розробити науково обґрунтовані нормативи оперативного розгортання особового складу автомобілю пожежного першої допомоги з установкою триноги на колодязь та спуском в нього. Розробка нормативів має у своїй основі порівняння результатів одного випробуваного з результатами інших випробуваних. Порівняльні норми можуть бути побудовані за допомогою віднесення відповідного відсотка розглянутого особового складу до нормативу, що йому посильний.

Процес оперативного розгортання особового складу автомобілю пожежного першої допомоги з установкою триноги на колодязь та спуском в нього містить досить велику кількість різноманітних операцій, що підлягають виконанню, відповідно до центральної граничної теореми можна вважати, що закон розподілу часу оперативного розгортання буде нормальним незалежно від закону розподілу часу виконання окремих операцій [4]. Використовуючи значення зворотної функції Φ^{-1} стандартного нормального розподілу, шукані оцінки часу рятування можуть бути визначені як [4, 5]:

$$t_5 = \bar{t} + G \cdot \Phi^{-1}(\tilde{P}_5), \quad (1)$$

$$t_4 = \bar{t} + G \cdot \Phi^{-1}(\tilde{P}_4 + \tilde{P}_5), \quad (2)$$

$$t_3 = \bar{t} + G \cdot \Phi^{-1}(\tilde{P}_3 + \tilde{P}_4 + \tilde{P}_5), \quad (3)$$

де \bar{t} – математичне очікування виконання процесу рятування, с; G – середньоквадратичне відхилення, с; P_3, P_4, P_5 – середньозважені оцінки відповідних часток (частот) можливих результатів віднесених, відповідно, до оцінки «відмінно», «добре», «задовільно».

Для визначення середньозважених оцінок відповідних часток можливих результатів був використаний метод експертної оцінки. В якості експертів виступили викладачі Національного університету цивільного захисту України та співробітники оперативно-координаційного центру Головного управління ДСНС у Харківській області. Їм було запропоновано надати відповідну частку усіх можливих результатів, віднесених, відповідно (як це прийнято в оперативно-рятувальній службі в даний час), до оцінки «відмінно», «добре», «задовільно» або «незадовільно». В той же час, експертні оцінки характеризуються тим, що думки конкретних експертів можуть суттєво відрізнятись між собою. Щоб зменшити вплив некомпетентних експертів на підсумкову оцінку, яка і буде використовуватись для визначення ча-

стки результатів, що відповідають конкретній оцінці нормативу, пропонується метод визначення усередненої оцінки експертів, в основі якого лежить середньозважене значення тих оцінок, які надали експерти.

В основі розрахунку вагового коефіцієнта конкретного експерта лежить розрахунок суми квадратів відхилень запропонованих ним значень від середніх значень, отриманих в результаті аналізу всіх результатів ваговий коефіцієнт вище в того експерта, у якого результати менше відрізняються від відповідних середніх значень.

Щоб накопичити вихідні дані, необхідні для експертної оцінки, доцільно використовувати спеціальну форму, в якій зазначається оцінка, яку i -ий ($i = 1, 2, \dots, k$, де k кількість експертів) експерт вважає за доцільне виділити для оцінки j -ї частки ($j = 5, 4, 3$ та 2) всіх можливих результатів виконання нормативу.

За аналогією з підходом, викладеним в [5, 6], де для оцінки середньозваженого часу виконання даної операції використовуються вагові коефіцієнти експертів, що спираються на оцінки дисперсій часу її виконання, обробку результатів експертного опитування було проведено в наступній послідовності.

Розрахунок величин середньої оцінки, яку пропонується виділити для оцінки j -ї частки всіх можливих результатів виконання нормативу

$$\bar{P}_j = \frac{\sum_{i=1}^k P_{ij}}{k}. \quad (4)$$

Розрахунок суми квадратів відхилень по кожній частки всіх можливих результатів виконання нормативу між оцінкою, яку пропонує i -ий експерт, і її середнім значенням

$$S_i = \sum_{j=1}^l (P_{ij} - \bar{P}_j)^2. \quad (5)$$

Визначення усередненої оцінки експертів по j -ій частки всіх можливих результатів, яке здійснюється шляхом знаходження середньозваженого значення за оцінками всіх експертів

$$\tilde{P}_j = \sum_{i=1}^k q_i \cdot P_{ji}, \quad (6)$$

де $q_i = \frac{S_i}{S_0}$ ваговий коефіцієнт i -го експерта; S_0 постійна, яка вибирається

з умови $\sum_{i=1}^k S_i = 1$, тобто $S_0 = \frac{1}{\sum_{i=1}^k \frac{1}{S_i}}$.

Оцінки, які надали експерти наведені в табл. 1.

Табл. 1. Експертні оцінки часток всіх можливих результатів виконання нормативу та їх аналіз

Оцінка	Експерт					\bar{P}_j
	1	2	3	4	5	
5	0,2	0,15	0,25	0,2	0,3	0,22
4	0,35	0,35	0,4	0,45	0,3	0,37
3	0,25	0,35	0,25	0,25	0,3	0,28
2	0,2	0,15	0,1	0,1	0,1	0,13
S_i	0,0066	0,0106	0,0036	0,0086	0,0126	
$\frac{1}{S_i}$	151,5152	94,33962	277,7778	116,2791	79,36508	
q_i	0,210649	0,131159	0,38619	0,161661	0,11034	
Оцінка	Експерт					\bar{P}_j
5	0,042	0,02	0,097	0,032	0,033	0,224
4	0,074	0,046	0,154	0,073	0,033	0,38
3	0,053	0,046	0,097	0,04	0,033	0,269
2	0,042	0,02	0,039	0,016	0,011	0,128

Використовуючи (1), (2), (3) та дані [1] були розраховані оцінки часу оперативного розгортання особового складу автомобільно пожежного першої допомоги з установкою триноги на колодязь та спуском в нього:

$$t_5 = 209,5 + 9,6 \cdot \Phi^{-1}(0,224) = 202,2 \text{ с};$$

$$t_4 = 209,5 + 9,6 \cdot \Phi^{-1}(0,38 + 0,224) = 212,1 \text{ с};$$

$$t_3 = 209,5 + 9,6 \cdot \Phi^{-1}(0,269 + 0,38 + 0,224) = 220,5 \text{ с}.$$

Використовуючи підходи, що запропоновані в [7] були розроблені нормативи рятування постраждалого з приміщення з використанням нош рятувальних вогнезахисних:

$$t_5 = 200 \text{ с}; \quad t_4 = 210 \text{ с}; \quad t_3 = 220 \text{ с}.$$

Висновки. Запропоновано нормативи оперативного розгортання особового складу автомобільно пожежного першої допомоги з установкою триноги на колодязь та спуском в нього. Отримані експертні оцінки часток всіх можливих варіантів виконання нормативу. Перспективним напрямком подальших досліджень є дослідження ефективності підготовки особового складу ОРСЦЗ ДСНС з використанням нормативу та без нього.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бородич П.Ю. Імітаційне моделювання оперативного розгортання особового складу автомобільно пожежного першої допомоги установкою триноги на колодязь та спуском в нього / П.Ю. Бородич, П.А. Ковальов, І.О. Поляков // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Вип. 20. – Харків: НУЦЗУ, 2014. – С. 28-32. Режим доступу: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol20/borodich.pdf>.

2. Положення про організацію службової підготовки осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту: Наказ МВС України № 189 від 20.02.2015 р.: М-во внутр. справ. України, 2015. – 44 с.

3. Наказ МВС України 20.02.2015 № 189 Про затвердження. Нормативів виконання навчальних вправ з підготовки осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту та працівників Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту ДСНС України до виконання завдань за призначенням: Наказ МВС України № 1470 від 20.11.2015 р.: М-во внутр. справ. України, 2015. – 109 с.

4. Стрелец В.М. Закономерности использования аварийно-спасательной техники / В.М. Стрелец, П.А. Ковалев, Р.А. Нередков // Проблемы надзвичайних ситуацій: зб.наук.пр. – Вип. 6. – Х., 2008. – С. 127-132.

5. Бородич П.Ю. Розробка нормативу рятування постраждалого з приміщення з використанням нош рятувальних вогнезахисних. / П.Ю. Бородич, Р.В. Пономаренко, П.А. Ковальов // Проблеми пожежної безпеки. – Вип. 39. – Харків: НУЦЗУ, 2016. С. 44-48. Режим доступу: http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol39/Borodich_Kovalov.pdf.

6. Стрелец В.М. Оцінка фільтрувальних протигазів-саморятівників за результатами полігонних випробувань / В.М. Стрелець, В.М. Лобойченко // Проблеми пожежної безпеки. – Вип. 33. – Харків: НУЦЗУ, 2013. – С. 175-182. Режим доступу: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol33/srelec.pdf>.

7. Зациорский В.М. Основы спортивной метрологии / В.М. Зациорский // Учеб. для ин-тов физ. культ. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 256 с.

Отримано редколегією 10.03.2017

П.Ю. Бородич, П.А. Ковалев, Р.В. Пономаренко, С.А. Кисиль

Разработка норматива оперативного развертывания личного состава автомобиля пожарного первой помощи с установкой треноги на колодец и спуском в него

Разработаны научно обоснованные нормативы оперативного развертывания личного состава автомобиля пожарного первой помощи с установкой треноги на колодец и спуском в него, в которых для определения средневзвешенных оценок соответствующих долей возможных результатов был использован метод экспертной оценки.

Ключевые слова: норматив, оперативное развертывание, тренога, автомобиль пожарный первой помощи.

P. Borodich, P. Kovalov, R. Ponomarenko, S. Kisil

Development of the norm for the rapid deployment of the first aid firefighters' personnel with the installation of a tripod on the well and the descent into it

Scientifically justified standards for the rapid deployment of the first aid firefighter's personnel with the installation of a tripod on the well and the descent into it were used in which the peer review method was used to determine the weighted average estimates of the respective shares of possible results.

Keywords: standard, operational deployment, tripod, first aid fireman.