

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Батлук В. А. Математичне забезпечення вибору оптимального обладнання для очистки повітря від пилу за допомогою комп'ютерної техніки / В. А. Батлук, К. І. Азарський // Український журнал медичної техніки і технології. – Київ. – 2000. - №2. – С.92-94.
2. Батлук В. А. Математические модели процессов разделения гетерогенных систем при пылеочистке / В. А. Батлук // Нові машини для виробництва будівельних матеріалів і конструкцій, сучасні будівельні технології: Міжнар. наук. практ. конф – Полтава, 2000. – С. 87-91.
3. Батлук В. А. Основы экологии и охрана окружающей природной среды / В. А. Батлук. – Львів: „Афіша”, 2001. – 335 с.

М.В. Басов, В.А. Батлук, д.т.н., проф., И.В. Проскуріна

УМЕНШЕНИЕ ПОЖАРО-ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ПЫЛИ ПРИ ВЫДАЧЕ КОКСА ИЗ КОКСОВЫХ БАТАРЕЙ

В статье рассмотрены основные условия снижения пожаро-взрывоопасности пыли, которая образуется при выдаче кокса из коксовых батарей, путем уменьшения концентрации горючих веществ в воздухе рабочей зоны

Ключевые слова: пожаро-взрывоопасность, концентрация, пылеулавливание, горючие вещества.

M.V. Basov, V.A. Batluk, Doctor of Sciences (Engineering), Professor, I.V. Proskurina

A DECREASE OF A FIRE-EXPLOSION HAZARD OF DUST WHILE AN EXTRACTION OF COKE FROM COKE BATTERIES

The article deals with the main conditions of decrease of fire-explosion hazard of dust while an extraction of a coke from coke batteries by reduction of combustibles' concentration to the air of the working area.

Key words: fire-explosion hazard, concentration, dust collecting, combustibles, cyclone.

УДК 159.9

Б.О. Білінський, к.т.н, М.І. Кусій, І.П. Ярмоленко (Львівський державний університет безпеки життєдіяльності МНС України)

ВПЛИВ АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇХ РОБОТИ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ

Проаналізовано вплив індивідуальних особливостей рятувальників на ефективність їх роботи в екстремальних умовах на базі психолого-тренувального центру Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.

Ключові слова: газодимозахисник, психолого-тренувальний центр.

Одним з важливих факторів у підготовці працівників оперативно-рятувальної служби цивільного захисту є підготовка газодимозахисників. У 2008 році, як і в попередні роки, майже кожен 4-ту пожежу ліквідували за участю ланок газодимозахисної служби, що становить 24,3 % від загальної кількості ліквідованих пожеж [1].

Термін та якість виконання завдань в екстремальних умовах залежить від психологічних та фізичних якостей працівників, що суттєво впливає на якість та час ліквідації надзвичайної ситуації, параметри та масштаби її розвитку.

Застаріла матеріальна та нормативна база для тренування газодимозахисників не може забезпечити якісного підвищення рівня індивідуальної та групової майстерності працівників ОРС ЦЗ. Крім того, існуючі засоби підготовки не надають необхідної об'єктивної інформації про ступінь підготовленості особового складу, від чого може страждати успіх ліквідації НС, адже під час виконання завдань на працівників ОРС ЦЗ діють фактори, що можуть знизити ефективність і якість виконання завдань.

Дим обмежує видимість, подразнює слизову оболонку та носоглотку, викликає сльози, утруднює дихання, інколи призводить до отруєння організму, ускладнює виконання завдань. Шкідливі гази в навколишньому середовищі, можуть утворюватись як на об'єктах хімічної промисловості, так і при горінні синтетичних речовин та матеріалів на різноманітних об'єктах. Погана видимість при задимленні, відсутність освітлення, контрасти яскравого світла при виконанні завдань в темну пору доби ускладнюють роботу. Яскраве полум'я нерідко сліпить очі, темні об'єкти поруч з яскравими сприймаються погано. Вночі активуються процеси адаптації зору до темноти (після засліплення яскравим світлом людина протягом 4-5хв бачить погано). Це викликає стомлення зорового аналізатора, погіршує орієнтацію в просторі, підвищує напруженість, зростає ймовірність здійснення помилок. В обстановці поганої видимості послаблено почуття "ліктя", загострюються відчуття покинутості, ізольованості, що можуть бути причиною страху.

Шум завжди супроводжує процеси горіння і на великих пожежах сягає дуже високої інтенсивності. Він погіршує можливість передачі голосової інформації, знижує працездатність і прискорює втому.

Оскільки часто на пожежах рятувальникам доводиться працювати на великій висоті, то вони повинні до неї привчатись і впевнено виконувати поставлені завдання. Існує загроза ушкодження паром та електричним струмом, і особовий склад повинен вміти уникати цих факторів.

Конструкції зруйнованого об'єкта також містять небезпеку для рятувальника бути затисненим чи розчавленим, що може викликати страх, і робота в таких умовах потребує надвисокого рівня стійкості та психологічної підготовленості.

Паніка та нерозсудливі дії, крики, плач людей що знаходяться в небезпеці, не лише заважають роботі підрозділів, а й психологічно тиснуть на рятувальників, створюють напруження.

Робота в засобах індивідуального захисту призводить до швидкої втоми і потребує вироблення звички та спеціальних навиків.

Довге перебування тіла рятувальника в одному положенні, великі фізичні та психологічні навантаження, тривала робота високого ступеня важкості можуть призвести до втрати працездатності.

Якщо кожен з факторів суттєво впливає на рятувальника, можна уявити до чого призведе вплив цих факторів в комплексі.

Тому, зважаючи на це, особовий склад повинен діяти оперативно, безпомилково, бути спокійним, зберігати самовладання.

В даній роботі проаналізовано залежність впливу індивідуальних особливостей, а саме, росту і ваги, на ефективність роботи газодимозахисників в екстремальних умовах [3,4].

Дослідження проводились на базі психолого-тренувального комплексу ЛДУ БЖД. Нами проведено більше 600 дослідів, в яких брали участь працівники ОРС ЦЗ віком від 18 до 30 років. Всі дослідження проводились в захисних дихальних апаратах АСВ-2. В якості показника ефективності виконання завдання нами обрано час.

Всі газодимозахисники виконували однакове завдання в незнайомій обстановці. Під час виконання завдання на них діяли фактори, що існують під час ліквідації НС, а саме:

- ✓ інтенсивні шуми (нерозбірливі команди, крики постраждалих, сирени);
- ✓ світлові ефекти, контрасти яскравого світла, а також відсутність освітлення;
- ✓ задимлення;
- ✓ підвищена температура;
- ✓ роботи виконувались стоячи, сидячи, на колінах, навпочіпки, лежачи на спині й на боку.

Результати спостережень наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Залежність часу виконання завдання від зросту та маси тіла газодимозахисників

№пп	Час (с)	Зріст (см)	Вага (кг)
1	420	160	70
2	292	170	66
3	287	174	72
4	315	175	65
5	426	180	68
6	256	180	66

Залежність часу від зросту та маси тіла будемо розглядати, як множинну лінійну регресію. Множинна лінійна регресія дає змогу порівняти вплив на досліджуваний процес різних чинників.

Розглянемо залежність $t_i = y_i$ від аргументів (x_1, x_2) , де x_1 – зріст, x_2 – вага.

Лінійна модель у цьому разі набирає такого вигляду:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} \quad (1)$$

Для вибірки обсягу n матимемо систему лінійних рівнянь:

$$\begin{aligned} y_1 &= \beta_0 + \beta_1 x_{11} + \beta_2 x_{21} + \varepsilon_1 \\ y_2 &= \beta_0 + \beta_1 x_{21} + \beta_2 x_{22} + \varepsilon_2 \\ y_3 &= \beta_0 + \beta_1 x_{31} + \beta_2 x_{32} + \varepsilon_3 \\ &\dots \\ &\dots \\ y_n &= \beta_0 + \beta_1 x_{n1} + \beta_2 x_{n2} + \varepsilon_n \end{aligned} \quad (2)$$

де ε_i – випадкова величина, що має нормальний закон розподілу з числовими характеристиками $M(\varepsilon_i) = 0$, $D(\varepsilon_i) = M(\varepsilon_i^2) = \sigma_\varepsilon^2$. У векторно-матричній формі система (2) набирає такого вигляду:

$$\vec{Y} = X \vec{\beta} + \vec{\varepsilon},$$

де

$$\vec{y} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_n \end{pmatrix}$$

$$\vec{\beta} = \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \end{pmatrix} \quad \vec{\varepsilon} = \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \dots \\ \varepsilon_n \end{pmatrix} \quad X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} \\ 1 & x_{21} & x_{22} \\ 1 & x_{31} & x_{32} \\ \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} \end{pmatrix}$$

Параметри рівняння (1) є величинами сталими, але невідомими. Це параметри оцінювання статистичними точковими оцінками $\beta_0^*, \beta_1^*, \beta_2^*$ які дістають шляхом обробки результатів вибірки, і є величинами випадковими. Таким чином рівнянню (1) відповідає статистична оцінка

$$y_i = \beta_0^* + \beta_1^* x_{i1} + \beta_2^* x_{i2} + \varepsilon_i$$

З даних нашого експерименту маємо:

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 160 & 70 \\ 1 & 170 & 66 \\ 1 & 174 & 72 \\ \dots & \dots & \dots \\ 1 & 180 & 66 \end{pmatrix}$$

Оскільки

$$\beta^* = \begin{pmatrix} \beta_0^* \\ \beta_1^* \\ \beta_2^* \end{pmatrix} = (X'X)^{-1} X' \vec{y}$$

Отже, отримали: $\beta_0^* = -344,993321$.

$$\beta_1^* = -3,070675529$$

$$\beta_2^* = 2,045062$$

Рівнянням регресії буде

$$y_i = -344,993 + 3,0707x_{i1} + 2,0451x_{i2}$$

Знайдемо коефіцієнти множинної кореляції R за формулою:

$$R = \sqrt{1 - \frac{\sum \varepsilon_i^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

$$R = \sqrt{0,174808} = 0,4181.$$

Для того, що б порівняти і з'ясувати відносну вагомість кожного з чинників, використовуємо нормовані коефіцієнти регресії, які визначаються за формулою:

$$a_j^* = \beta_j^* \cdot \frac{S_{x_j}}{S_y} \quad (j = 1, \bar{m}),$$

де a_j - коефіцієнт регресії після нормування, S_{x_j} - виправлене середнє квадратичне відхилення змінної x_j ; S_y - виправлене середнє квадратичне відхилення ознаки y .

$$a_1 = \beta_1 \cdot \frac{S_{\beta_1}}{S_y} = 3,0707 \cdot \frac{1,3495}{81,2457} = 0,051.$$

$$a_2 = \beta_2 \cdot \frac{S_{\beta_2}}{S_y} = 2,0451 \cdot \frac{1,1361}{81,2457} = 0,0286.$$

Отже, для змінної x_{i2} (ваги тіла) вплив на ознаку Y (час) є ефективнішим порівняно з дією змінних x_{i1} (зросту).

Залежність часу від зросту і ваги, та кількість проведених дослідів представлено в таблицях 2, 3.

Таблиця 2

Залежність середнього часу проходження лабіринтів від зросту та ваги газодимозахисників

Ріст (см) /вага (кг)/ час (с)	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	90-95
155-160	260	131	-	420	-	-	-	-	-
160-165	272	305	-	-	-	-	-	-	-
165-170	-	235	304,5	302,25	-	-	-	-	-
170-175	-	333	313,1	352,7	273,5	337,5	340	-	321
175-180	-	397	373,2	344,8	338,3	401,8	342,5	-	-
180-185	-	-	360,1	390	376,3	386,5	324,5	421,5	-
185-190	-	-	-	-	325,4	353	415,5	-	-
190-195	-	-	-	-	-	-	451	425	-
195-200	-	-	-	-	-	-	-	-	570

Таблиця 3

Кількість проведених дослідів

Ріст(см) /вага (кг)/ Кількість дослідів	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	90-95
155-160	1	1	-	1	-	-	-	-	-
160-165	1	1	-	-	-	-	-	-	-
165-170	-	2	2	4	-	-	-	-	-
170-175	-	1	9	8	2	4	1	-	1
175-180	-	1	4	6	8	5	2	-	-
180-185	-	-	6	2	8	9	4	2	-
185-190	-	-	-	-	5	3	2	-	-
190-195	-	-	-	-	-	-	1	1	-
195-200	-	-	-	-	-	-	-	-	1

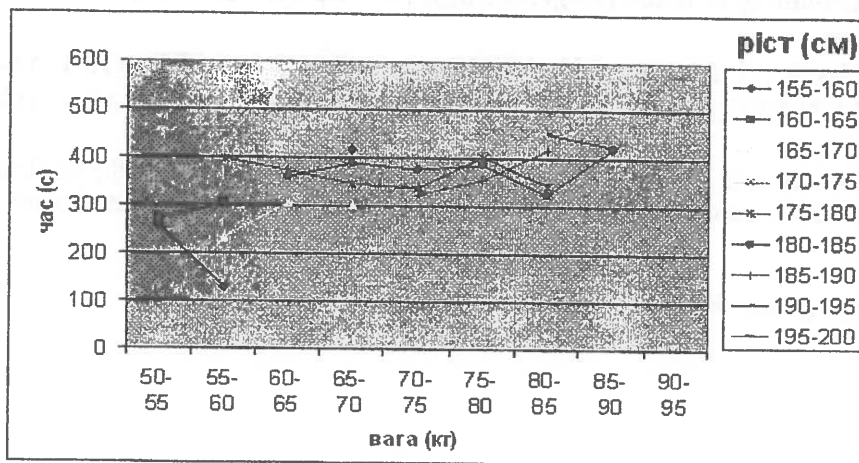


Рис 1. Залежність часу проходження газодимозахисниками лабіринтів залежно від зросту та ваги

Висновки:

Встановлено, що на швидкість виконання завдань в екстремальних умовах значний вплив мають зріст і вага.

Визначено, що для виконання завдань в непридатному для дихання середовищі за умов впливу факторів, що ускладнюють роботу рятувальників, найкращі результати показали працівники зі зростом 160-170 см і вагою 55-65 кг.

З метою визначення впливу процесу тренування на ефективність роботи необхідно провести дослідження впливу кількості тренувань на час виконання завдання.

З метою підвищення ефективності роботи газодимозахисників запропонувати проведення заходів, що дозволять зменшити час виконання завдань.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Огляд стану організації пожежогасіння, пожежно-рятувальних робіт, застосування пожежної та спеціальної техніки пожежно-рятувальними підрозділами МНС у 2006 році. Вказівка МНС від 28.02.2007р 02-2257/142.
2. Настанова по газодимозахисній службі пожежної охорони МВС України (наказ МВС від 2 грудня 1994 р №657.) (Нормативний документ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків чорнобильської катастрофи).
3. Жлуктенков В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика.: навч. – метод. посібник. У 2 ч.-Ч.1/. Жлуктенков В. І., Наконечний С. І. – К.: КНЕУ, 2000. – 304с.
4. Жлуктенков В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика.: навч. – метод. посібник. У 2 ч.-Ч.2 / Жлуктенков В. І., Наконечний С. І. – К.: КНЕУ, 2001. – 336с.

В.О. Билинский, к.т.н, М.И. Кусий, И.П. Ярмоленко

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГАЗОДИМОЗАЩИТНИКОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИХ РАБОТЫ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Проанализировано влияние личных особенностей пожарных на эффективность их работы в экстремальных условиях на базе психолого-тренировочного центра Львовского государственного университета безопасности жизнедеятельности.

Ключевые слова: газодимозащитник, психолого-тренировочный центр.

В.О. Bilinskyi, Candidate of Science (Engineering), M.I. Kusi, I.P. Yarmolenko

THE INFLUENCE OF ANTHROPOMETRIC PECULIARITIES OF GAS-SMOKE PROTECTORS ON EFFICIENCY OF ITS WORK IN EXTRAORDINARY SITUATIONS

The article deals with the influence of individual peculiarities of rescuers on the efficiency of their work in extraordinary situations on the basis of the psychotraining centre of Lviv State University of Life Safety is analysed.

Key words: gas-smoke protector, psychotraining centre