

УДК 614.8

## ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РЯТУВАЛЬНИКІВ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ ПОЖЕЖ ІЗ ВИСОКИМ ТЕПЛОВИДІЛЕННЯМ

**М. М. Чернов**

курсант 4 курсу, 44 взвод, факультет оперативно-рятувальних сил

Науковий керівник – к.т.н. Т. В. Костенко

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України,  
м. Черкаси, Україна*

**Виконано аналіз виробничого травматизму рятувальників. Підвищення безпеки рятувальників запропоновано шляхом удосконалення засобів захисту від термічних травм.**

**Ключові слова:** нещасні випадки, рятувальник, засоби захисту.

**Выполнен анализ производственного травматизма спасателей. Повышение безопасности спасателей предложено путем совершенствования средств защиты от термических травм.**

**Ключевые слова:** несчастные случаи, спасатель, средства защиты.

**The analysis of occupational injuries rescuers performed. It is proposed to increase safety of rescuers by improving the protection from thermal injury.**

**Keywords:** accidents, rescuer, means of protection.

Діяльність рятувальних підрозділів пов'язана з небезпекою травмування та ризиком для життя працюючих через можливість вибухів і обвалів, обмеження видимості або повної її відсутності, ненормованих температурних умов і вологості повітря, можливості отримати електротравми, хімічне ураження тощо.

Результати розслідування нещасних випадків показують, що близько 12% рятувальників (рис. 1) при ліквідації аварій і пожеж отримували травми в результаті впливу відкритого полум'я або інтенсивного теплового потоку [1]. 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 наслідком. Тому проблема підвищення безпеки рятувальників під час гасіння пожеж є актуальною задачею.

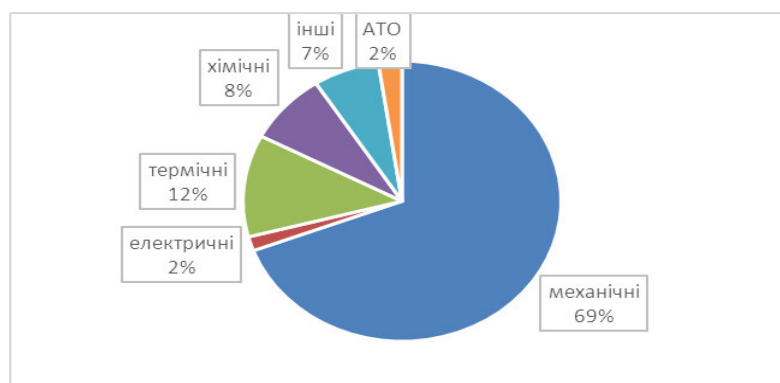


Рис. 1. Кількість постраждалих рятувальників протягом 2005-2016 рр. за різними видами травм

**Метою** роботи є пошук шляхів зниження травматизму та підвищення безпеки рятувальників під час ліквідації аварій, що супроводжуються високими температурами.

**Аналіз останніх досліджень.** Вагомий внесок у розробку, створення та впровадження засобів індивідуального захисту рятувальників зробили науковці О.А. Гаврилко, В.В. Карпекін, В.К. Костенко, Ю.В. Клименко, А.А. Мичко.

**Результати досліджень.** Спеціальний захисний одяг рятувальників від підвищеного теплового впливу, що використовується в даний час підрозділами служби надзвичайних ситуацій України, заснований на пасивному способі захисту. На практиці, навіть при показових виступах випробувачі, що одягнені в ці засоби захисту, отримували термічні опіки. Відсутність на оснащенні підрозділів ефективних протитеплових засобів нерідко призводить до перегрівання організмів рятувальників, погіршення здоров'я, значних матеріальних витрат на лікування, виплат за професійними травмами.

Науковцями ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля запропоновано теплозахисний костюм з кондуктивним зніманням тепла проточною водою, яка широко використовується рятувальниками для гасіння пожеж. Ця система охолодження дозволяє зберігати цілісність оболонки пристрою при тривалому впливі високих температур з одночасним забезпеченням в підкостюмному просторі комфортних умов роботи рятувальників.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що теплозахисний костюм, у якому комбінезон (рис. 2) із зовнішньою оболонкою з вогнестійкого тепловідбивного матеріалу, внутрішньою оболонкою з гігієнічного матеріалу, що пропускає повітря, і проміжною оболонкою, оснащують системою відводу тепла, яка виконана у вигляді трубок з холодоагентом, в якості якого використовується вода або піноутворюючий склад для пожежогасіння з температурою 10 ... 25° С [2].

Теплозахисний костюм містить комбінезон 1 з оболонкою, що виконана з декількох шарів. Зовнішній шар оболонки 2 виконаний з вогнестійкого тепловідбиваючого матеріалу – металізованої тканини з відбиваючою поверхнею 3. Внутрішній шар оболонки 4 виконаний з гігієнічного повітряпроникного матеріалу – гігроскопічного полотна типу сатину, що пропускає воду. Проміжний шар оболонки 5 з термостійкого нетканого матеріалу встановлено з проміжком 6 з боку зовнішньої оболонки 2. Між проміжним 5 і внутрішнім 4 шарами оболонки розташовані трубки 7 з холодоагентом, що приєднані до гнучкого шлангу 8, підключеному за допомогою швидкороз'ємного з'єднання системи NiTO 1/2 «9 до вставки 10, встановленої між рукавною лінією 11 і пожежним стволом 12. до гнучкого шлангу 8 підключено пристрій для регулювання подачі холодоагенту – кран-регулятор 13. У нижній частині костюма знаходяться відкриті кінці трубок 14.

Теплозахисний костюм експлуатується в такий спосіб. Рятувальник надягає комбінезон 1 безпосередньо перед проведенням рятувальної роботи. Перед заходом в зону підвищеного теплового випромінювання і температур, він підключає гнучкий шланг 8 за допомогою швидко роз'ємного з'єднання 9 до вставки 10, віддає команду на подачу води в рукавну лінію 11 і з виходом на бойову позицію відкриває кран-регулятор 13, заповнює трубки водою з рукавної лінії 11. Потім в залежності від виконуваних робіт подає воду за допомогою пожежного ствола 12 на гасіння пожежі, захист технологічного обладнання або виконує його відключення. Зовнішня відбиваюча поверхня 3 зовнішнього шару оболонки 2 забезпечує зниження зовнішньої прямої теплового навантаження на костюм. Проміжок 6 з боку зовнішньої оболонки 2 зменшує кількість тепла, що проникає через проміжний шар оболонки 5 в підкостюмний простір, знижує теплове навантаження на рятувальника. Зниження температури зовнішнього шару костюма і всередині костюма досягається за рахунок виносу тепла холодоагентом, що проходить по трубках 7, які розташовані між внутрішнім 4 і проміжним 5 шарами оболонки. Система відведення тепла видаляє з підкостюмного простору тепло, яке надходить в костюм з навколишнього середовища і вироблене організмом протягом усього проміжку часу роботи рятувальника. Нагрітий

холодоагент видаляється самопливом з відкритих кінців трубок 14 в нижній частині костюма.

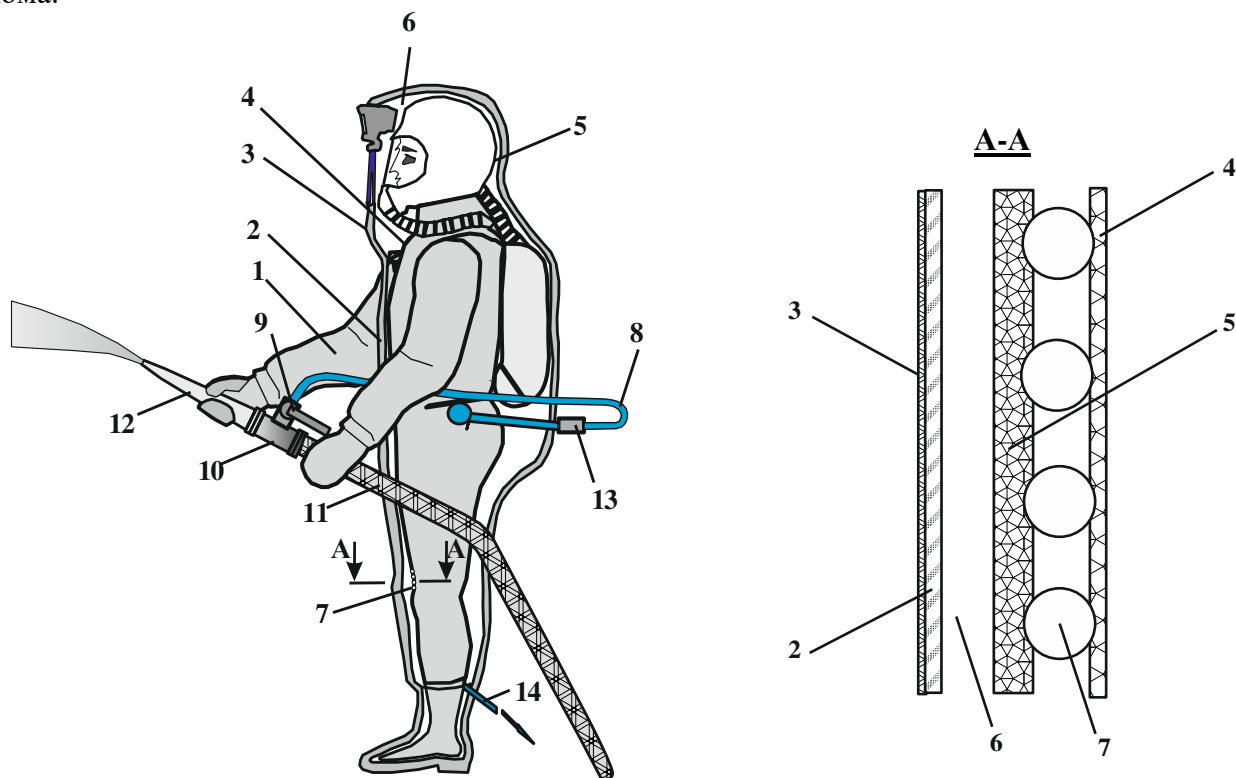


Рис. 2. Теплозахисний костюм з проточною системою водяного охолодження:

- 1 – комбінезон; 2 – зовнішній шар оболонки; 3 – металізована тканина з відбиваючою поверхнею; 4 – внутрішній шар оболонки; 5 – проміжний шар оболонки; 6 – проміжок між шарами; 7 – трубки з холодоагентом; 8 – гнучкий шланг; 9 – швидкокороз'ємне з'єднання; 10 – вставка; 11 – рукавна лінія; 12 – пожежний ствол; 13 – кран-регулятор; 14 – відкриті кінці трубок

**Висновки.** В ході досліджень було виконано аналіз травматизму рятувальників, за результатами якого виявлено, що значна кількість нещасних випадків сталася внаслідок теплових уражень під час виконання оперативних дій.

Визначено, що існуючі на оснащенні засоби протитеплого захисту недосконалі та не виконують свої функції в повному обсязі, що створює загрозу для життя і здоров'я рятувальників.

Запропоновано удосконалити теплозахисний костюм кондуктивним зніманням тепла проточною водою, яка широко використовується рятувальниками для гасіння пожеж. Ця система охолодження дозволяє зберігати цілісність оболонки пристрою при тривалому впливі високих температур з одночасним забезпеченням в підкостюмному просторі комфортних умов роботи рятувальників.

#### Список використаних джерел:

1. Показники виробничого травматизму на підприємствах та в підрозділах ДСНС (МНС) України за 2005-2016 рр.
2. Патент на корисну модель № 109668 Україна, МПКА62В17/00, А41D13/00. Теплозахисний костюм / В. К. Костенко, О. Л. Зав'ялова, Г. В. Зав'ялов, Т. В. Костенко, В. М. Покалюк; заявник і власник В. К. Костенко, О. Л. Зав'ялова. – № u2016 03119; заявл. 25.03.2016; опубл. 25.08.2016, Бюл. № 16.