

УДК 614.895.5:621.

В.К. КОСТЕНКО (д-р.техн.наук, проф.)

Донецький національний технічний університет, м. Красноармійськ

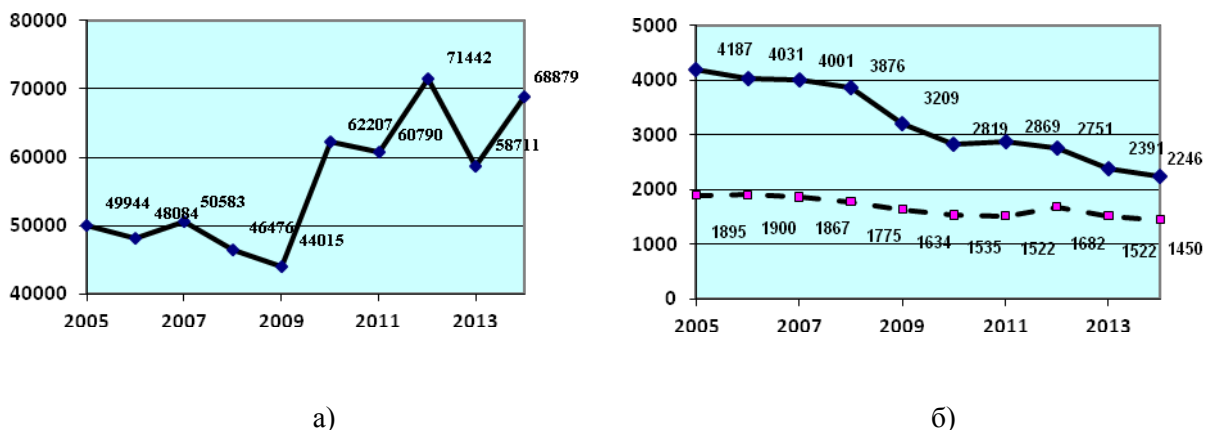
## ОБГРУНТУВАННЯ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИСТУ РЯТУВАЛЬНИКІВ ВІД ТЕПЛОВОГО УРАЖЕННЯ

Статистичний аналіз пожежної обстановки в Україні протягом останнього десятиріччя. Огляд існуючих засобів зниження негативного впливу тепла на рятувальників. Недостатні допустимі рівні температури оточуючого середовища та інтенсивності теплового опромінювання визначають невелику тривалість роботи в зонах теплового враження. Схема розподілу теплової енергії в системі «пожежа – засоби протитеплового захисту – рятувальник» при проточної схемі охолодження. Якісний аналіз видів негативного впливу на рятувальників в зоні теплового враження та класифікація основних способів їх локалізації. Перспективу має комбінований засіб, що передбачає поєднання відбиваючого проміні покриття з виносом теплоти холодоносієм з підболонок простору.

**Ключові слова:** зона теплового ураження, теплові промені, кондукція, термодинамічна конвекція, засоби протитеплового захисту.

**Актуальність.** Статистика надзвичайних ситуацій в Україні свідчить, що пожежі є найбільш розповсюдженим і найчастішим їх видом. Протягом 2005-2014 рр. простежують тенденцію до зростання щорічної кількості пожеж (рис 1,а), щоправда загальна кількість травмованих при цьому людей скоротилась майже вдвічі, але, на жаль, число смертельних випадків зменшилось лише, приблизно, на чверть і стабілізувалось протягом останніх років (рис.1.б). Це свідчить про деякі успіхи в підвищенні оперативної виучки особового складу і удосконаленні управління підрозділами ДСНС. Однак відсутність на оснащенні підрозділів нових технічних засобів визначає неприпустимо високі показники травматизму в тому числі серед рятувальників.

Серед показників, що визначають травматизм особового складу ДСНС при ліквідації джерел горіння, є теплові враження, такі як опіки, перегрів організму, втрата свідомості, теплові удари. Чинником, якої визначає наявність такого роду травм є недостатній, на наш погляд, рівень захисної дії існуючих на оснащенні підрозділів протитеплових засобів (ПТЗ), які не дозволяють ефективно виконувати пошуково-рятувні операції в зонах високих температур.



**Рис.1.** Динаміка пожеж в Україні (а) та травматизму на них (б) загального (сплошна) і смертельного (пунктир)

Дальньою межею зони теплового впливу за інтенсивністю променистого теплового потоку запропоновано приймати таке видалення від зони горіння, де променисте тепло, впливаючи на незахищені частини тіла людини (обличчя, руки) викликають болюче відчуття не миттєво, а через проміжок часу, сумірний з оперативним часом, т. е. часом, необхідним для активного впливу пожежного, збройного засобами гасіння, на основні параметри пожежі. Чисельну величину цього часу рекомендовано визначати експериментально на характерних реальних по-

жежах. При інтенсивності опромінення  $560 \dots 1050 \text{ Вт/м}^2$  настає межа переносимості. При зовнішніх пожежах (наприклад, горіння штабелів лісоматеріалів) така інтенсивність спостерігається на відстані  $30 \dots 40 \text{ м}$ . На більш близьких відстанях ( $10 \dots 15 \text{ м}$ ), де ствольщикам необхідно працювати, інтенсивність випромінювання перевищує  $4200 \dots 5600 \text{ Вт/м}^2$ . У таких умовах рятувальник повинен працювати в індивідуальних засобах захисту від теплового випромінювання.

У будівлях для внутрішніх пожеж при середньої інтенсивності їх розвитку та сучасному оснащенні рятувальника (наприклад, потік тонкорозпорошеної води з доданням змочувача) цей час умовно можна прийняти рівним  $15 \text{ с}$ . Тоді, за експериментальними даними, за дальню межу зони теплового впливу запропоновано умовно прийняти інтенсивність променистого потоку приблизно  $3500 \text{ Вт/м}^2$ .

Основні види оперативних дій в зонах теплового враження це: розвідка аварійного об'єкту та евакуація людей що застигнуті аварією; гасіння джерел горіння; локалізація пожежі шляхом охолодження сусідніх об'єктів що нагріваються. Найчастіше ці дії виконують за допомогою засобів водяного або пінного пожежогасіння. Для виконання робіт з відключення пошкоджених апаратів і трубної арматури рятувальникам також доводиться входити в зону впливу високих температур. У ряді випадків для проведення рятувальних робіт, подачі засобів гасіння, управління процесами повітрообміну на пожежі необхідно проводити роботи з розкриття конструкцій. Тривалість такого виду робіт не може складати кілька секунд, як це зазначається в характеристиках на окремі види ПТЗ.

Тому дослідження в області розробки і вдосконалення спеціальних ПТЗ рятувальників, які забезпечували би безпеку особового складу підрозділів в умовах високих ерготермічних навантажень є актуальним завданням.

**Результати аналізу останніх досліджень і публікацій.** Згідно вимог нормативних документів існують наступні види ПТЗ [1].

Захисний одяг пожежника-рятувальника загального призначення призначений для захисту його шкірного покриву (за винятком голови, кистей рук і ступень ніг), за помірними температурою навколишнього середовища та теплового випромінювання, короткочасної дії полум'я (помірна температура – від мінус  $40$  до  $185^\circ \text{C}$ , помірне теплове випромінювання – з поверхневою густиною потоку не більше  $7 \text{ кВт/м}^2$ , короткочасна дія полум'я – тривалістю не більше  $10 \text{ с}$ ).

Захисний одяг пожежника-рятувальника спеціального призначення що використовують за високої температури навколишнього середовища та теплового випромінювання, помірної та тривалої дії полум'я (висока температура – від  $185^\circ \text{C}$  до  $300^\circ \text{C}$ , підвищене теплове випромінювання – з поверхневою густиною потоку від  $7 \text{ кВт/м}^2$  до  $25 \text{ кВт/м}^2$ , інтенсивне теплове випромінювання – з поверхневою густиною потоку понад  $25 \text{ кВт/м}^2$ , помірна дія полум'я – тривалістю від  $10$  до  $20 \text{ с}$ , тривала дія полум'я – тривалістю понад  $20 \text{ с}$ ).

В усіх типах ПТЗ, що знаходяться на оснащенні ДСНС, використовується принцип пасивного теплового захисту, який здійснюється шляхом застосування матеріалів з низькою теплопровідністю і високою теплоємністю без забезпечення знімання тепла холодоносіями з примусовою циркуляцією. При щільності теплового потоку до  $40 \text{ кВт/м}^2$  термін захисної дії складає, с: "Індекс-1" –  $30$ ; ТВК –  $120$ ; "Індекс-1200" –  $600$  [1].

В даний час для ведення аварійно-рятувальних робіт в умовах нагріваючого мікроклімату підземних виробок гірничорятувальники застосовують ПТЗ з активним зніманням тепла (типоряд курток та костюмів), тобто, з локально розташованими у внутрішньому просторі одягу водо-крижаними охолоджуючими елементами, знімання тепла з яких відбувається за рахунок конвекції і випромінювання [2,3]. Для їхнього заморожування, зберігання і доставки до місця ведення робіт необхідно застосовувати морозильні установки, у тому числі пересувні азотні, переносні і пересувні теплоізолюючі контейнери [4].

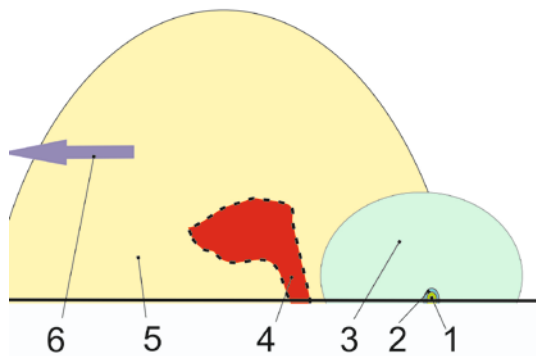
Розроблені протитеплові костюми з подібним охолодженням для гасіння на поверхні пожеж з високим променистим потоком [5] не знайшли практичного застосування, у зв'язку з великими матеріальними витратами на обслуговування.

На даний час в усіх типах захисного одягу пожежних від підвищених теплових потоків використовується принцип пасивного теплового захисту, який заснований на застосуванні матеріалів з низьким значенням коефіцієнту теплопровідності та високою теплоємністю. Це не дозволяє забезпечити стабільний захист людини та цілісність ПТЗ.

Ціллю даної роботи є на основі якісного аналізу можливих варіантів захисту пожежних від дії теплових факторів пожежі обґрунтувати шляхи створення надійних засобів протитеплого захисту які дозволять суттєво підвищити ефективність гасіння потужних джерел пожежі і одночасно зменшити небезпеку травматизму рятувальників.

**Результати досліджень.** Навколо джерела горіння утворюється зона теплового ураження, в якій умови праці не відповідають вимогам безпеки (рис.2). Чинниками нагріву виступають інфрачервоні промені від фронту горіння, а також гарячі гази і пари що утворюються внаслідок реакції окислення горючої речовини [6,7]. Похідним є конвекційний потік повітря внаслідок нагріву променями поверхні ґрунту або споруджень на поверхні. На розподіл продуктів горіння та нагрітих повітряних мас значний вплив оказує вітер.

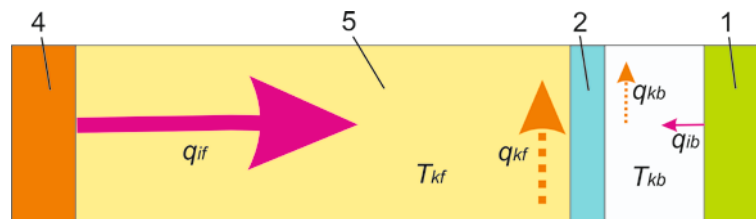
Таким чином, негативними факторами є ІЧ промені, а також гарячі гази і повітря. При високих рівнях теплового випромінювання зони теплового впливу мають такі розміри та інтенсивність, що не рідко не дозволяють ефективно застосувати сучасні засоби гасіння пожеж.



**Рис. 2.** Схема аварійних робіт в зоні теплового ураження біля джерела горіння:

- 1 – рятувальник;
- 2 – засіб протитеплого захисту;
- 3 – півсфера дії засобів гасіння;
- 4 – джерело пожежі;
- 5 – зона теплового ураження;
- 6 – напрямок вітру.

Для забезпечення ефективної роботи в зоні теплового ураження використовують засоби ПТЗ які є захисною оболонкою для людини. Умовно можна уявити систему (рис.3) «пожежа – ПТЗ – рятувальник» (надалі – «система»).



**Рис.3.** Схема розподілу теплової енергії в системі «пожежа – ПТЗ – рятувальник»:  $T_{kf}$ ,  $T_{kb}$  – температури відповідно у оточуючому середовищі і просторі під костюмом;  $q_{if}$ ,  $q_{ib}$  – потоки ІЧ променів відповідно від пожежі та тіла рятувальника;  $q_{kf}$ ,  $q_{kb}$  – конвекційні потоки повітря відповідно від нагрітої оболонки ПТЗ та у внутрішньому просторі костюму; 1,2,4,5 – як на рис.2

В системі існують два основних ІЧ-радіаційних теплових потоки, один у вигляді променів від пожежі  $q_{if}$ , а інший - від тіла рятувальника  $q_{ib}$ . Вектори потоків спрямовані назустріч один одному, вони перетворюються в теплоту на зовнішньої та внутрішньої поверхнях ПТЗ.

Від нагрітої зовнішньої оболонки ПТЗ ініціюється термодинамічна конвекція  $q_{kf}$  за рахунок якої здійснюється винос нагрітим повітрям теплоти від системи. Величина конвекційного переносу тепла визначається різницею температур між поверхнею ПТЗ та оточуючого повітря  $T_{kf}$ . Променеві потоки несуть основну енергетичну складову при нагріві зовнішньої поверхні ПТЗ, яка визначає стійкість матеріалу з якого вона виготовлена. Конвекційна складова забезпечує всебічний зовнішній підогрів «системи».

Крім того між тілом і ПТЗ є простір в якому утворюються конвекційні потоки  $q_{kb}$  за рахунок випаровування вологи з поверхні шкіри та нагріву ІЧ випромінюванням внутрішньої поверх-

хні ПТЗ. Ця теплота накопичується у внутрішньому просторі костюму що веде до підвищення температури  $T_{kb}$  та нагріву тіла рятувальника.

В тих випадках, коли рятувальник попадає в зону відкритого полум'я можливий безпосередній (кондуктивний) нагрів оболонки ПТЗ.

Виходячи з аналізу якісного стану системи «пожежа – ПТЗ – рятувальник» вдалось скласти класифікацію негативного впливу пожежі на людину (табл.1) та можливих шляхів протидії їм.

**Таблиця 1.** Види теплового впливу пожежі на рятувальників та основні засоби протидії їм

Види теплового впливу на пожежних та їх основні характеристики		
Радіація (променисте нагрівання)	Термодинамічна конвекція	Кондукція
<b>Шляхи протидії нагріву</b>		
Відбиття теплового потоку	Теплова ізоляція від зовнішньої середовища	Застосування теплоізоляційних матеріалів оболонок
Зменшення опромінюваної поверхні	Обдув поверхні що нагрівається	Використання охолоджуючих елементів
Зменшення експозиції	Зрошення поверхні що нагрівається	Застосування проточного холодоносія
Екранування	Випаровування рідини з поверхні	Використання криогенних засобів

Розглянемо критично деякі з вказаних шляхів.

#### Радіаційне (променеве) нагрівання.

- Для зменшення променевого теплового навантаження забезпечують відбиття променів шляхом надання зовнішній поверхні ПТЗ низького коефіцієнту чорноти наближаючи її вид до дзеркального. При цьому спрямоване на рятувальника випромінювання розсіюється в оточуючому середовищі, зменшуючи нагрівання системи.

- Як що поверхня, на яку діють промені, розташована під кутом до вектора випромінювання, нормаль її площі зменшується відносно променевого потоку, це дозволяє зменшити нагрів рятувальника, розміщуючи його боком до джерела горіння.

- Скорочення часу опромінювання поверхні, натурально, зменшує нагрів підверненої цьому поверхні ПТЗ. Доцільно періодично розгортати рятувальника іншим боком до джерела горіння, чим досягається скорочення променевої експозиції і загального нагріву системи.

- Встановлення на шляху ІЧ променів додаткового екрану призводить до поглинання енергії цією перешкодою і захист від неї системи.

#### Термодинамічна конвекція.

- Розповсюдженням засобом є створення надійної теплоізоляції між зовнішньої середовища та тілом рятувальника. При відносно невеликих променевих потоках від пожежі теплота, що утворюється на оболонці ПТЗ видаляється конвекційними потоками і не доставляє до тіла пожежного. Однак, інтенсивне випромінювання проникає крізь теплозахист, а також нагріває поверхневий шар оболонки ПТЗ до температури термодеструкції.

- Як вже було вказано, конвекційний теплообмін обумовлений різницею температур між поверхнею ПТЗ (зовнішню або внутрішню) та оточуючого повітря. Тому дії, спрямовані на зниження температури поверхні, такі як обдув її охолодженим повітрям або водою, різко зменшують нагрівання системи за рахунок виносу тепла з поверхні.

- Додатковий ефект охолодження отримують при використанні води для охолодження поверхонь, що нагріваються. За рахунок поглинання енергії в процесі випаровування (так звана скрита теплота пароутворення) існує затримка розігріву покритої рідиною поверхні.

- Другий напрямок зменшення конвекційного процесу це охолодження взаємодіючого з системою повітря. Це можна забезпечити шляхом охолодження водою або піною оточуючої рятувальника площі, яку нагрівають промені від пожежі. Охолодження зовнішнього середовища не стосується напряму питання що розглядаємо. Що стосується внутрішнього простору костюму, такі технічні питання розглянемо нижче.

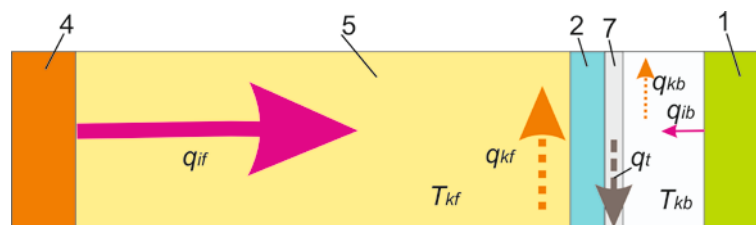
Кондуктивний нагрів.

- При значних теплових навантаженнях, таких як безпосередній контакт з полум'ям, використовують для виготовлення зовнішніх оболонок ПТЗ матеріали які мають високу температуру термодеструкції. Це дозволяє забезпечити цілісність протитеплого одягу при короткочасної дії фронту горіння, але не захищає від нагріву тіла пожежного.

- Забезпечення комфортних умов роботи рятувальника досягають використовуючи охолоджуючі елементи (ОЕ) різного виду. Відомі хімічні елементи в яких низка температура досягається при ендотермічній реакції двох речовин, застосовуються розплави солей що мають високу теплоємність, найбільш поширені водо-крижані ОЕ,. Недоліком такого технічного рішення є малий ресурс холоду, що вимагає перезарядки ОЕ в процесі роботи. Однак, для цього потрібно мати холодильні установки, транспортні контейнери-термоси, резервну кількість елементів, що пов'язане з суттєвими витратами, в тому числі зайві, в період коли пожеж немає.

- Більш раціональним уявляється застосування охолоджуючих пристроїв з циркуляцією холодоносія. Автономні пристрої, в яких реалізується охолодження теплоносія за рахунок фазових перетворень, мають декілька більший ресурс для охолодження тіла рятувальника, але що до захищення поверхневих шарів ПТЗ цей ресурс недостатній внаслідок обмеження маси пристрою.

- На відміну від циркуляційних автономних схем теплообміну більш перспективними уявляються пристрої з проточним рухом охолоджуючої речовини. Так у гірництві та металургії запропоновані засоби з повітряним холодоносієм що подають від магістралей стиснутого повітря. Таки технічні рішення непридатні при гасінні пожеж. Але для виконання певних оперативних дій, таких як розвідка, подавання вогнегасних речовин до джерела горіння, охолодження об'єктів при локалізації пожежі та деяких інших, що виконують в зонах теплового ураження із засобами для подавання води або піноутворюючих розчинів такий підхід представляється доцільним. В такому випадку система «пожежа –ПТЗ – рятувальник» буде виглядати наступним чином (рис.4). Теплова енергія що поступає до системи від пожежі і тіла рятувальника не накопичується на поверхні оболонки та в просторі в середині ПТЗ, а виноситься з неї потоком холодоносія  $q_t$ . Така схема теплообміну не має ресурсних обмежень і дозволяє суттєво збільшити показників захисту рятувальників та зовнішніх оболонок ПТЗ.



**Рис.4.** Схема розподілу теплової енергії в системі «пожежа –ПТЗ – рятувальник» з проточним рухом теплоносія:  $q_t$ ,- потік енергії що виносить теплоносії; 7 – канал руху теплоносія; інші позначення як на рис.3

- Для важких теплових умов запропоновані ПТЗ в яких використані кріогенні пристрої. Застосування скраплених газів дозволяє суттєво збільшити ресурс джерел холоду що носять рятувальники, але обслуговування таких конструкцій потребує спеціальних знань, мір безпеки, складного допоміжного обладнання набагато дорожчого ніж при використанні охолоджуючих елементів.

Короткий якісний аналіз існуючих та перспективних засобів проти-теплого захисту пожежних дозволів встановити що майже всі з них мають певні обмеження: експлуатаційні, ресурсні, масово-габаритні, цінові, тощо. Знизити негативний вплив тепла, з урахуванням обмежень, можливо шляхом створення спеціалізованих ПТЗ з використанням комбінацій способів протидії тепловому впливу. Наприклад, відбиття теплового потоку підходить до більшості засобів проти теплового захисту, однак, його універсальність не є панацеєю при дії інтенсивного випромінювання, тому його слід доповнювати, наприклад, охолоджуючими елементами.

Доцільним, на наш погляд, є розроблення костюма з кондуктивним зніманням тепла проточною водою, яка широко використовується пожежними для гасіння пожеж. Це дозволяє

позбавитися ресурсного обмеження при виконанні основних оперативних дій, а саме розвідки, гасіння пожежі, охолодження об'єктів що знаходяться під загрозою займання.

При виконанні інших видів оперативних дій, наприклад в заповнених гарячими газами приміщеннях де нема значних випромінювань від джерел горіння, достатньо таких що зараз є на оснащенні ДСНС теплоізолюваних ПТЗ.

#### Рекомендації до подальшого використання отриманих результатів.

Отримані результати якісного аналізу існуючих та можливих способів зниження негативного теплового впливу на рятувальників вказали на доцільність створення перспективних ПТЗ спеціалізованих до конкретних оперативних дій, насамперед для роботи в важких ергономічних умовах. Раціональним є розробка комбінованих засобів, які поєднують дві або більше способи зниження теплового впливу. Перспектива, на наш погляд, за комбінованими засобами які не мають суттєвих ресурсних та цінових обмежень. Конструювання ПТЗ слід базувати на попередніх розрахунках, що повинні ґрунтуватись на запропонованих схемах розподілу теплоти в системі «пожежа – ПТЗ – рятувальник».

#### Висновки.

Результати статистичного аналізу показали що пожежна обстановка в Україні протягом останнього десятиріччя має тенденцію до росту. Значна кількість теплових травм, в тому числі серед пожежних (опіки, втрата свідомості, теплові удари и навіть смерть), свідчать про недостатній рівень їх протитеплового захисту.

Огляд існуючих засобів зниження негативного впливу тепла на рятувальників свідчить що недостатні допустимі рівні температури оточуючого середовища та інтенсивності теплового опромінювання визначають невелику тривалість роботи в зонах теплового ураження. Це не дає змоги ефективно ліквідувати джерела горіння, вести розвідку, охолоджувати об'єкти що нагріваються від пожежі.

Доповнено схему розподілу теплової енергії в системі «пожежа – ПТЗ – рятувальник» при проточної схемі охолодження. З ціллю обґрунтування шляхів удосконалення засобів проти теплового захисту проведено якісний аналіз видів негативного впливу на рятувальників в зоні теплового ураження та надана класифікація основних способів їх локалізації.

Виходячи з існуючих обмежень по масі, габаритам, вартості, доступності та ін. перспективу має комбінований засіб, що передбачає поєднання відбиваючого проміні покриття з виносом теплоти холодоносієм з підоболонкового простору. При цьому доцільно в якості холодоносія використовувати воду або піноутворюючий розчин які використовують для гасіння пожежі.

### **Бібліографічний список**

1. Боевая одежда и снаряжение пожарного/Д.В.Поповский, В.Ю.Охломенко /Метод. пособие под общей ред. В.А. Грачева/ Академия ГПС МЧС России – М.: 2004. – 86 с.
2. Индивидуальная противогазотепловая защита /Ю.Ф.Булгакова, С.В.Борщевский, И.Ф. Марийчук, М.В.Колосниченко, Е.В.Курбацкий, Д.Д.Выговская /Монография под общ. ред. Булгакова Ю.Ф. и Марийчука И.Ф. //«Норд Компьютер», - Донецк., 2015. - 385с.
3. Клименко Ю.В. Теоретические основы тепловых расчетов противотепловой одежды для горноспасателей // Науковий вісник НГА України.– Дніпропетровськ., 2001.– № 3.– С. 70-73.
4. Гаврилко О.А. Математичне моделювання нестационарного переносу тепла в захисному одязі пожежних і гірничорятувальників з вододільною системою охолодження / Гаврилко О.А. // Пожежна безпека: Зб. наук. праць, ЛПБ: УкрНДПБ МНС України. – Львів. 2002. – С. 76-82.
5. Воронов П.С. Обоснование параметров и создание комплекса противотепловой защиты горноспасателей с использованием сжатого воздуха: дис... канд. техн. наук: 05.26.01 «Охрана труда» / МакНИИ.– Макеевка., 2008.– 176 с.
6. Болибрух Б.В., Хмель М. Разработка и верификация расчетной модели теплового состояния теплозащитной одежды пожарного при различных видах испытаний/ TECHNIQUE AND TECHNOLOGY, - ВіТР, Vol. 38 Issue 2, 2015, pp. 53–61.
7. Лин А. С. Аналіз проблем створення та випробування термозахисних властивостей одягу пожежників / А. С. Лин // Пожежна безпека: Зб. наук. пр. – Л.: ЛПБ, 2004. – № 5. – С. 139-143.

*Надійшла до редакції 14.02.2015*

**В.К. Костенко**

Донецкий национальный технический университет

**ОБОСНОВАНИЕ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ ЗАЩИТЫ СПАСАТЕЛЕЙ ОТ ТЕПЛООВОГО ПОРАЖЕНИЯ**

Статистический анализ пожарной обстановки в Украине в течение последнего десятилетия. Обзор существующих средств снижения негативного воздействия тепла на спасателей. Недостаточные допустимые уровни температуры окружающей среды и интенсивности теплового облучения определяют небольшую продолжительность работы в зонах теплового поражения. Схема распределения тепловой энергии в системе «пожар – противотепловые средства - спасатель» при проточной схеме охлаждения. Качественный анализ видов негативного воздействия на спасателей в зоне теплового поражения и классификация основных способов их локализации. Перспективу имеет комбинированное средство, предусматривающее сочетание отражающего лучи покрытия с выносом тепла хладоносителем из подбололочного пространства.

**Ключевые слова:** зона теплового поражения, тепловые лучи, кондукция, термодинамическая конвекция, средства противотепловой защиты.

**V. Kostenko**

Donetsk National Technical University

**JUSTIFICATION OF WAYS TO ENHANCE THE PROTECTION FROM THE HEAT OF RESCUERS**

Results of statistical analysis showed that the fire situation in Ukraine over the past decade has tended to growth. A large number of heat-related injuries, including among fire (burns, loss of consciousness, thermal stripes and even death) show an insufficient level of protection protyteplovoho. The aim of this work is based on qualitative analysis of possible options for fire protection from the effects of thermal factors justify a fire ways to create reliable means of protection worms will significantly increase the effectiveness of fire extinguishing powerful sources at the same time reduce the risk of injury rescuers. Review existing means of reducing the negative impact of heat on rescue points out that insufficient levels of permissible ambient temperature and the intensity of the heat radiation of short duration determined in the areas of thermal impression. This makes it difficult to effectively eliminate sources of combustion, conduct reconnaissance, cool objects that are heated by fire. Updated scheme of distribution of thermal energy in the "fire - means warm protection - lifesaver" when running the cooling circuit. Aiming study ways of improving the means of protection against the heat conducted qualitative analysis of the types of negative impacts on rescue workers in the area of thermal experience and provided the basic classification methods of localization. Based on existing restrictions on weight, size, cost, availability, and so on. the prospect of a combined tool that provides a combination of reflective beam coating with the removal of heat from the coolant pidobolonkovoho space. It is helpful to use as coolant water or foam solution yaks used to extinguish the fire.

**Keywords:** thermal destruction zone, heat rays konduktion, thermodynamic convection, means warm protection.