

кільцевих напружень обумовлених різницею значень фізико-механічних характеристик матеріалів з яких виготовлені пластинка і включення. Одержані вирази (1) дають можливість розрахувати допустиму величину нагріву конструкції з включенням, а при проектуванні конструкції підібрати оптимальну пару матеріалів з найбільш узгодженими характеристиками.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Клубань В.С., Петров А.П., Рябиков В.С. *Пожарная безопасность предприятий промышленности и агропромышленного комплекса* - М.: Стройиздат, 1987.- 477 с.
2. Гейтвуд Б.Е. *Температурные напряжения применительно к самолётам, снарядам, турбинам и ядерным реакторам* – М.:Изд-во «Иностранной литературы», 1959.-350 с.
3. Семерак М.М., Димитрова Ю.Д. *Термонапружений стан круглих пластинчастих конструкцій*. Зб. Тез міжнар. наук.-практ. конф – Л.: ЛДУ БЖД, 2008. С. 213-215.

УДК 614.842.84

А.А. Мичко, д.т.н. (Державний НДІТБ хімічних підприємств м. Северодонецьк)

А.С. Лин (Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)

Вол.В. Ковалишин (ГУ МНС України у Львівській області)

Р.Я. Лозинський, к.т.н. (Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)

РЕЗУЛЬТАТИ ПОЛІГОННИХ ВИПРОБУВАНЬ З ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ВІДКРИТОГО ПОЛУМ'Я, ЩО ДІЮТЬ НА ЗАХИСНИЙ ОДЯГ ПОЖЕЖНИХ

Наведено результати досліджень ІЧ-випромінювання залежності від площі горіння, складу горючої рідини та відстані до випробувального одягу

Сучасний стан проблеми. Однією з проблем в галузі індивідуального захисту пожежників-рятувальників є якісне проведення випробувань захисного одягу. В зв'язку з реорганізацією МНС і збільшенням категорій екстремальних ситуацій, перелік робіт та обов'язків пожежно-рятувальних підрозділів різного рівня підготовленості значно збільшується. Тому стає очевидним, що індивідуальний захист кожного рятувальника, повинен відповідати конкретним вимогам, бути ефективним та надійним, ґрунтуватись на характеристиках небезпечних і шкідливих факторів (НШФ) надзвичайних ситуацій (НС) різноманітних об'єктів та підприємств. Дослідження й удосконалення методів і засобів захисту пожежників від дії високих температур під час ліквідації пожеж і рятування людей в умовах високих ерготермічних навантажень, є актуальною задачею. Одним із видів контролю засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) є вивчення впливу на них ІЧ-випромінювання та теплового потоку, тобто найбільш небезпечних НШФ, які наявні на пожежі. В зв'язку з цим, очевидно, що під час роботи в екстремальних ситуаціях організм повинен, бути надійно захищений від таких НШФ як теплове випромінювання, висока температура і конвективне тепло.

Постановка завдання. Метою роботи є проведення досліджень з визначення значень інтенсивності ІЧ-випромінювання та потужності конвективного тепла в залежності від площі горіння, складу горючої рідини та відстані від зони випромінювання до випробувального одягу.

Виклад основного матеріалу. Полігонні випробування – це проведення досліджень при залученні випробувачів. Але ця класична схема може бути змінена в тому разі, коли небезпечні та шкідливі фактори відносяться до високого класу небезпеки. Якщо зважити на те, що одяг рятувальника навіть загального призначення функціонально повинен відповідати захисним вимогам, то стає очевидним, що його пряме використання в режимі екстремальних і надзвичайних ситуацій повинно бути обґрунтоване з допомогою результатів стендових та полігонних випробувань, оскільки ЗІЗ певної категорії, до яких належать вказані вироби, недоречно вивчати в реальних умовах експлуатації у режимі дослідного носіння.

Стендові і полігонні випробування, інформативно доповнюючи одне одного, дають можливість розробникам спеціального одягу концептуально і практично оцінити ступінь надійності виробів, починаючи з лабораторних досліджень.

Сутність стендових випробувань полягає в тому, що на відміну від лабораторних досліджень, вивчення захисних властивостей проводиться не на пробі матеріалу (макета), а на готовому виробі з використанням манекена. Зрозуміло, що захисний одяг рятувальника повинен бути виготовлений згідно з вихідними вимогами на виріб. До стендових досліджень відносяться ті, які неможливо провести в умовах лабораторій, тобто прилади та устаткування, а також методики, що використовуються, технічно або метрологічно не дають змоги одночасно провести оцінку захисних, наприклад, термозахисних властивостей куртки, штанів, взуття тощо, одягнених на манекен, до впливу ІЧ-випромінювання потужністю 40 кВт/м^2 . В даному випадку високі температури, конвективне тепло та ІЧ-випромінювання слід також віднести до шкідливих факторів високого класу небезпеки, вогнища пожежі плануються не модельними, тобто, коли у всіх випадках випробування буде горіти, наприклад, нафта, а горітиме конкретна речовина з загальними температурними характеристиками, для захисту від яких розробляються ЗІЗ.

Визначення потужності теплового випромінювання проводились за допомогою датчиків теплового потоку. Роль джерела випромінювання виконувало полум'я, яке розпалювалося у деках за допомогою дизельного палива та бензину (бензин – 0,5л, дизельне паливо – 6л+30л води). Покази датчиків знімали щохвилини, починаючи з другої хвилини дослідження. Горіння тривало 6 – 7 хв. При проведенні дослідів за допомогою зміни відстані від датчика до полум'я визначили залежність зміни потужності теплового потоку. На рис. 1 показано процес горіння палива на першій хвилині.

Основною задачею випробувань було визначення відстаней між датчиком та зоною випромінювання, при яких тепловий потік становив 7 кВт/м^2 та 40 кВт/м^2 .

Після проведення дослідів було визначено, що ці відстані становлять:

1. 7 кВт/м^2 – 3,5м;
2. 40 кВт/м^2 – 1,2м;

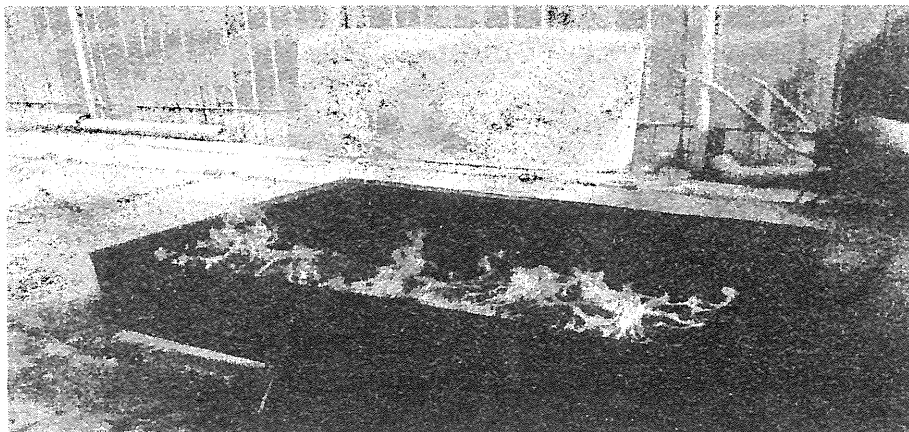


Рис.1. Горіння вогнища на першій хвилині дослідження

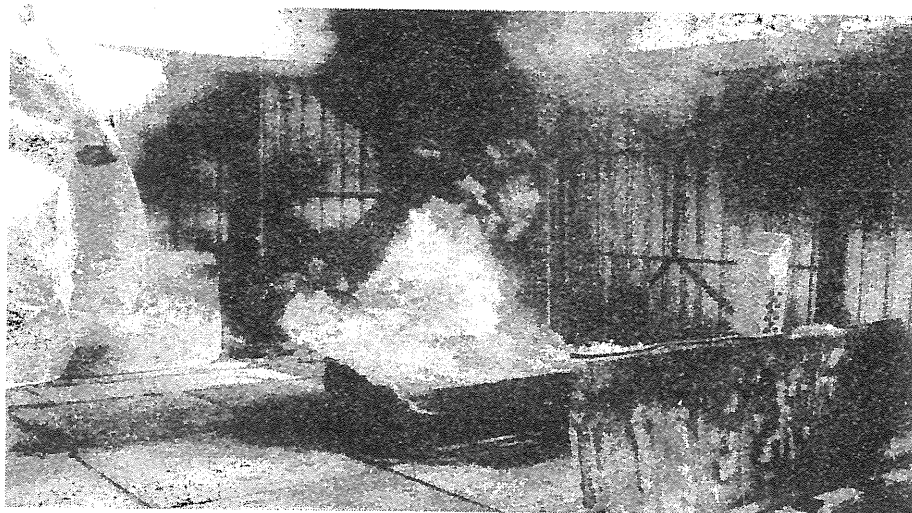


Рис. 2. Відстань до датчика 2,0 м

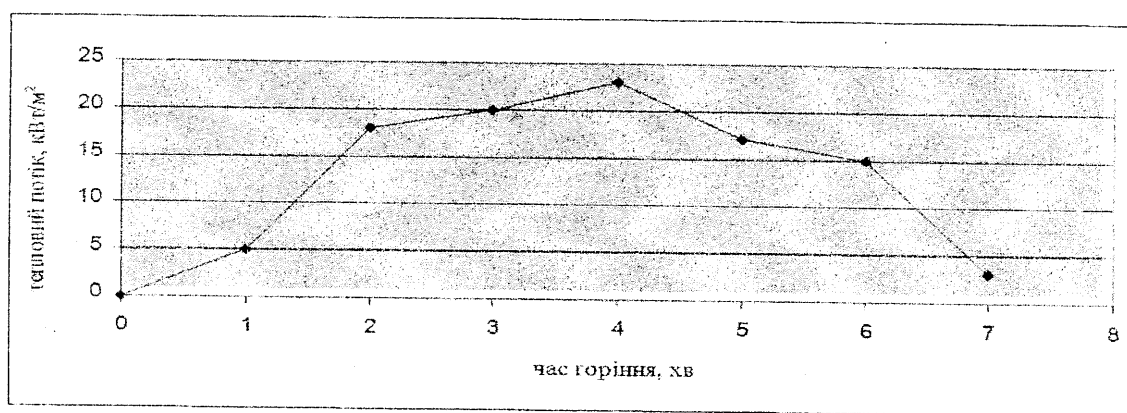


Рис. 3. Графік залежності теплового потоку в часі при горінні вогнища з фронтом 1,5м, площею 0,75 м² на відстані 2,0 м

При горінні вогнища площею 0,75 м² з фронтом полум'я 1,5 м, величину теплового опромінення слід визначити у часовому діапазоні від 2,0 хв. до 6 хв. (рис.3)



Рис. 4. Графік залежності і теплового потоку в часі при горінні вогнища з фронтом 1,5м, площею 0,75м² на відстані 2,5 м.

При збільшенні відстані від датчика до полум'я на 0,5 м величина теплового опромінення зменшилась на 4кВт/м² (рис.4).

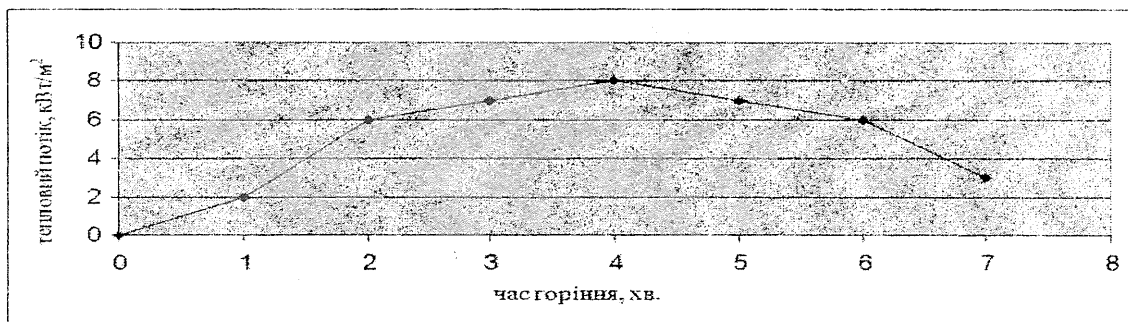


Рис. 5. Графік залежності теплового потоку в часі при горінні вогнища з фронтом 1,5 м, площею 0,75 м² на відстані 3,5 м

При проведенні дослідів величину теплового опромінення 7 кВт/м² було визначено на відстані 3,5 м від датчика до вогнища (рис. 5).

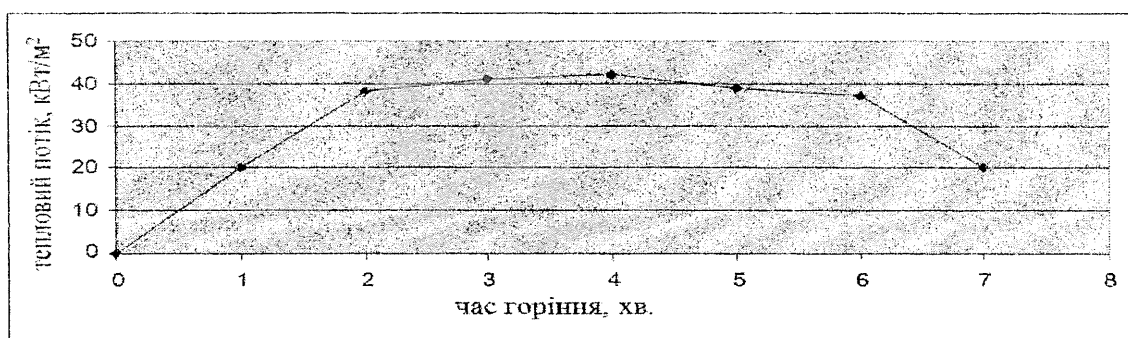


Рис. 6. Графік залежності теплового потоку в часі при горінні вогнища з фронтом 1,5 м, площею 0,75 м² на відстані 1,2 м

Було встановлено, що на відстані 1,2 м тепловий потік дорівнює 40 кВт/м² (рис.6).Провівши всі дослідів та нанісши результати випробувань на графік бачимо залежність теплового потоку від відстані радіометра до джерела випромінювання, а саме – збільшення потужності теплового випромінювання при зменшенні відстані між радіометром та джерелом випромінювання.

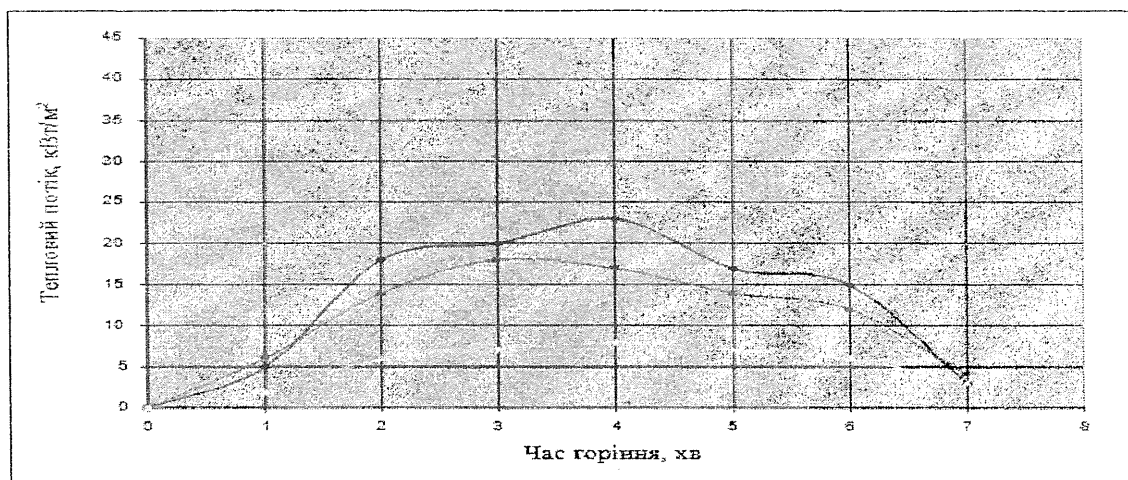


Рис. 7. Графік залежності теплового потоку в часі при горінні вогнища з фронтом 1,5 м, площею 0,75 м² і відстанями 1 – 3,5 м; 2 – 2,5 м; 3 – 2,0 м; 4 – 1,2 м

Також було проведено дослідження роботи радіометра при зміні фронту та площі горіння. Досліди показали, що зміна фронту джерела опромінення не впливає на величину теплового потоку, а при зміні площі – навпаки, величина теплового потоку змінюється пропорційно.

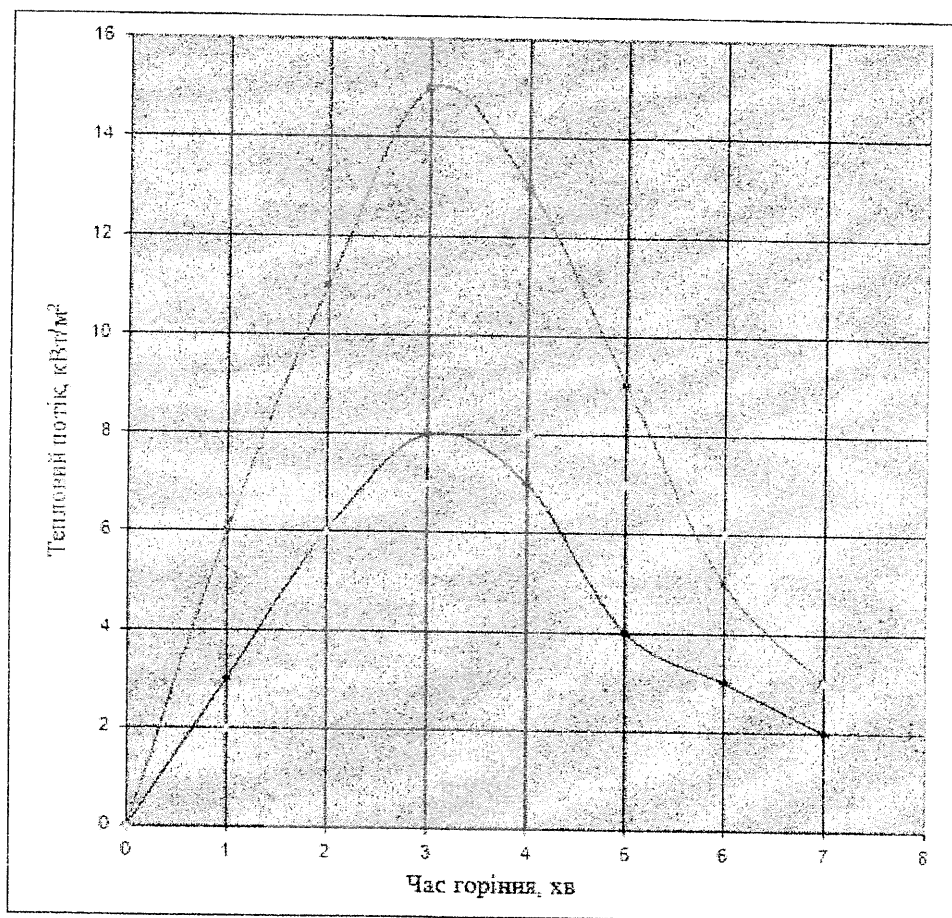


Рис. 8. Залежність теплового потоку від часу при різних площах горіння: 1 - фронт 0,5 м, площею 0,75 м²; 2 - фронт 1,0 м, площею 1,5 м²; 3 - фронт 1,5 м, площею 0,75 м²

Висновки. Було встановлено, що на відстані 1,2 м тепловий потік дорівнює 40 кВт/м² (рис.6), а величину теплового випромінювання 7кВт/м² було визначено на відстані 3,5м від датчика до вогнища (рис.5). Під час дослідів було виявлено, що у деках, у яких уже розпалювали вогнище і після витримки 10 хвилин, температура води більша за 40⁰С, суміш дизельного палива та бензину вигорає на 1 хв. швидше.

Побудувавши лінію тренду за допомогою програми «Статистика» і описавши її рівнянням $Y = -31,026 \ln(x) + 188,37$, можна провести розрахунок опроміненості (E) в залежності від відстані. Це можна використати при плануванні експериментів з визначення E для кожного дослідів окремо, підставивши наші дані у формулу.

Дана залежність вибрана $Y = -31,026 \ln(x) + 188,37$ тому що степінь опраксимації наближається до одиниці і дорівнює $R^2 = 0,9975$ для лінійної залежності $R^2 = 0,9685$.

Підставивши результати дослідів у формулу $Y = -31,026 \ln(x) + 188,37$, можна вирахувати безпечну відстань для людини без засобів захисту. При потужності теплового випромінювання 1 кВт/м² - безпечна відстань становить 7,74м.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. НПБ 161-97. Нормы пожарной безопасности. Специальная защитная одежда пожарных от повышенных тепловых воздействий. Общие технические требования. Методика испытаний. – М.: ГУГПС и ВНИИПО МВД России. 1998. – 52 с.
2. Патент України №32071 «Полігон для вогневих випробувань захисного одягу пожежника».
3. ДСТУ 4466-2006 Пожежна техніка. Одяг пожежника захисний. Загальні технічні вимоги та методи випробування.
4. Стандарт ІСО. 2801 – 73. одяг тепло- и огнезащитный. Общие рекомендации для потребителя. – М.;1975. – 5 с.
5. Стандарт ІСО. Общие рекомендации потребителям теплозащитной одежды. – М., 1978. – 38 с.
6. Куинн Т. Температура. – М.: Мир, 1985. – 447с.
7. Хадсон Р. Инфракрасные системы. – М.: Мир, 1972. – 354с.

УДК 614.897

М.М. Клим'юк, к.т.н., А.А. Мичко, д.т.н. (Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)

ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦІАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ВЕРХУ ЗАХИСНОГО ВЗУТТЯ ПОЖЕЖНИКІВ-РЯТУВАЛЬНИКІВ

В статті приведена характеристика спеціальних матеріалів верху захисного взуття та їх фізико-механічних, геометричних та деяких гігієнічних показників. Досліджено зміну захисних показників натуральних шкір в процесі впливу небезпечних шкідливих факторів пожежі. Обґрунтовано застосування синтетичних матеріалів для виготовлення верху захисного взуття для пожежників-рятувальників

Вступ. Аналіз умов праці свідчить про те, що роботи в режимі надзвичайних ситуацій проводяться постійно, тобто незалежно від пори дня і року, кліматичних, атмосферних або інших невідворотних чинників (температура повітря і його вологість, характеристика об'єкта, перелік агресивних середовищ тощо). Перелік ймовірних небезпечних шкідливих факторів (НШФ), що можуть впливати на пожежника-рятувальника взагалі, практично не може бути унормованим, тому що кожен окремо взятий фактор має свою специфіку, а їх сукупність здатна призвести до його багаторазової небезпечної дії. Тому до переліку таких традиційно небезпечних факторів, як відкрите полум'я, ІЧ-випромінювання, контактне та конвективне тепло, слід включити розчини мінеральних кислот різних концентрацій (сірчана, соляна, азотна, плавикова, ортофосфорна, синильна), лугів і солей на їх основі, нафту і продукти її переробки, хлор, аміак, фосген, оцет та багато інших речовин і реагентів, що виробляються в Україні або транспортуються через її територію. Відповідно, успіх виконання поставлених завдань залежить в першу чергу від надійності екіпірування пожежників-рятувальників, зокрема від такого засобу індивідуального захисту як взуття.

Постановка проблеми. У теперішній час для захисту ніг використовується взуття загальновійськового призначення. Верх указаних виробів виготовляють з натуральної шкіри юхти (ГОСТ 485-82) і натуральної шкіри водотривкої (ТУ 17-06 -97-84). Ця заміна допускається, оскільки за своїми, в основному, фізико-механічними показниками проби матеріалів мало відрізняються одна від одної. Так, наприклад товщина натуральної шкіри