

УДК 687.174:620.193.6

І.О. ШЕВЧЕНКО, А.В. КУРГАНСЬКИЙ

Київський національний університет технологій та дизайну

РОЗРОБКА ОДЯГУ ДЛЯ ЗАХИСТУ ТІЛА ПРАЦІВНИКА АЕС ВІД ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ В УМОВАХ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР

Стаття присвячена вирішенню проблеми з розробки одягу, який має водночас забезпечувати захист від шкідливої дії іонізуючого випромінювання та від низьких температур.

Ключові слова: іонізуюче випромінювання, низькі температури, одяг для зменшення навантаження, утеплюючий матеріал.

Проблематика поєднання двох великих класів спеціального одягу, а саме від іонізуючого випромінювання та від низьких температур, досить багатогранна. Основна задача, яка стоїть перед розробниками такого поліфункціонального одягу тісно пов'язана з дією маси радіаційно-захисного матеріалу на утеплюючий матеріал та їх розташування один відносно одного.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження є процес розробки поліфункціонального радіаційно-захисного одягу для працівників АЕС в умовах низьких температур.

Постановка завдання

Поставлені у роботі завдання вирішуються за допомогою аналізу способів зменшення навантаження на утеплюючий шар захисного одягу.

Результати та їх обговорення

Під час певних планових та упереджувальних робіт працівники АЕС перебувають під дією підвищеного рівня іонізуючого випромінювання в умовах низьких температур, а саме роботі на сховищі радіаційно активних відходів і т.п. Отже проблема розробки одягу, який би зменшив навантаження на тіло робітника та забезпечив відповідний захист є актуальним [1]. На (рис.1) зазначено можливі шляхи вирішення проблеми щодо зменшення навантаження на тіло працівника АЕС.

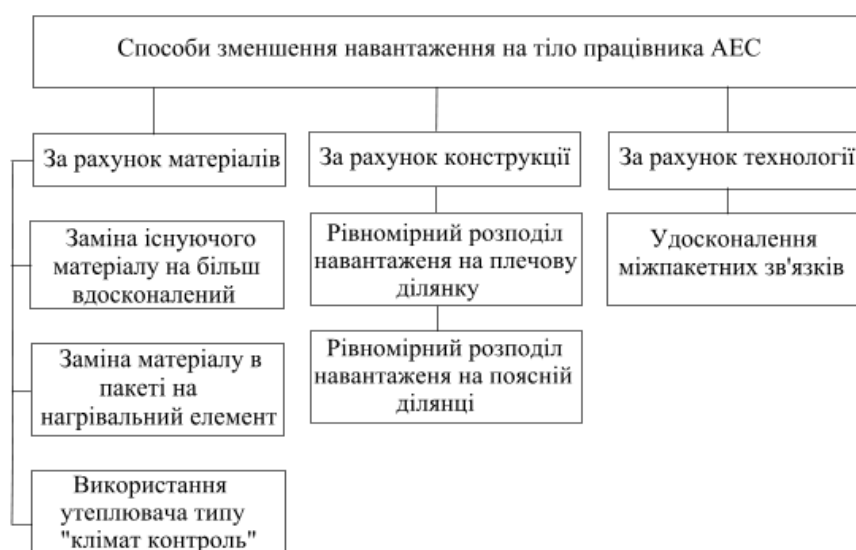


Рис. 1. Схема способів зменшення навантаження на тіло працівника АЕС

Якість утеплюючого шару залежить від характеристики утеплюючого матеріалу, що входить до основного пакету спеціального одягу. Традиційними матеріалами для утеплення одягу є синтепон, пух, перо та вовна. Сучасні утеплюючі матеріали виготовляють одношаровими або багатошаровими з поліефірних, поліамідних, поліолефінових, поліакрилонітрильних, бікомпонентних волокон застосовуючи різні способи з'єднання шарів утеплюючого матеріалу.

Переваги новітніх матеріалів, в порівнянні з традиційними, полягають в тому, що вони легші, пружніші (еластична деформація), мають антистатичний, антисептичний ефекти та довший строк експлуатації, а також стійкі до шкідників [2].

Також, розглядається можливість заміни матеріалу утеплювача нагрівальним елементом, який функціонує на основі гнучких нагрівальних елементів, розташованих на пілочки та спинці, що забезпечують рівномірний, стійкий і безпечний обігрів. Нагрівальні елементи міцні, мають високу теплопередачу, низьке енергоспоживання і не випромінюють електромагнітних хвиль, що робить, за твердженням винахідників, використання одягу з підігрівом достатньо комфортним і безпечним [3,4].

На теперішній час пропонується використовувати утеплюючий матеріал виготовлений за технологією «клімат контроль», який складається зі спеціальних мікрогранул, що при зміні температури навколишнього середовища змінюють свій стан: при пониженні температури гранули починають виділяти тепло, при підвищенні поглинають його. У такому одязі робітник, який працює на відкритому просторі відчуває себе комфортно за будь-яких погодних умов. Мікрогранули легкі, комфортні під час використання, стійкими до прання, хімічного чищення, мають тривалий строк експлуатації [5].

Шляхом удосконалення міжпакетних зв'язків в утеплюючому одязі, також можливо досягти забезпечення радіаційно-захисної функції, за рахунок перерозподілу навантаження між шарами основного та прокладкового матеріалу, утеплюючого та підкладкового матеріалу, за для зменшення тиску на утеплюючий шар, що призводить до зменшення товщини пакету матеріалу на плечовій ділянці при довготривалому експлуатуванні одягу.

Пропонується два способа взаєморозташування утеплюючого та радіаційно-захисного шару. Перевагою першого способу (рис. 2, а) є захист утеплюючого матеріалу спеціального одягу за для подовження строків експлуатації одягу, але під впливом низьких температур радіаційно-захисний матеріал розтріскується, що є суттєвою проблемою при поєднанні з утеплюючим одягом, а саме зниження ергономічних показників та показників надійності.

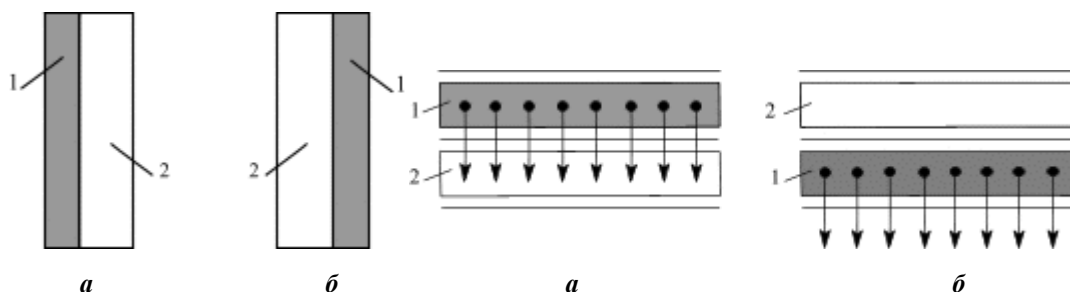


Рис. 2. Схема розміщення матеріалів у пакеті спеціального захисного одягу:

1 – радіаційно-захисний матеріал,
2 – утеплюючий матеріал

Рис. 3. Схема навантаження матеріалів у пакеті спеціального захисного одягу:

1 – радіаційно-захисний матеріал,
2 – утеплюючий матеріал

Другий спосіб (рис. 2, б) направлений на захист радіаційно-захисного шару від дії низьких температур та збереження його цілісності для забезпечення основної функції – захисту від іонізуючого випромінювання.

Недоліком такого методу є накопичення в одязі α та β часток і як результат – зниження терміну використання утеплюючого матеріалу і відповідно всього пакету матеріалу, а отже необхідно забезпечити з'ємність утеплюючого шару.

При розгляданні пакету матеріалів у горизонтальній площині було встановлено, що при розміщенні радіаційно-захисного матеріалу поверх утеплюючого матеріалу (рис. 3, а) створюється не бажане навантаження, що сприяє, зменшенню товщини утеплюючого матеріалу. Для забезпечення постійної товщини утеплюючого матеріалу в пакеті пропонується розташовувати утеплюючий матеріал поверх радіаційно-захисного матеріалу (рис. 3, б).

Висновки

Розробка поліфункціонального радіаційно-захисного одягу є актуальною проблемою, вирішення якої на теперішній час лежить в площині поєднання утеплюючої та радіаційно-захисної функцій.

Запропонувавши зосередити практичні та теоретичні дослідження на удосконаленні міжпакетних зв'язків, що сприятиме зменшенню навантаження на утеплюючий шар, а також дослідити доцільне взаємне розташування утеплюючого і радіаційно-захисного шарів.

Список використаної літератури

1. Крушельницька Я.В. Фізіологія і психологія праці. – К.: КНЕУ, 2003. – 367 с
2. Офіційний сайт інформаційного журналу «ЛегпромБизнес» (Росія) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://легпромбизнес.рф>
3. Матеріали інформаційного сайту Теплопол (Україна) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://tepolopol.net.ua>
4. Офіційний сайт інформаційного журналу «Популярная механика» (Росія) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.popmech.ru>
5. Матеріали інформаційного сайту Спортсайт (Україна) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.sportsite.com.ua>

Стаття надійшла до редакції 25.12.2012

Разработка одежды для защиты тела работника АЭС от ионизирующего излучения в условиях низких температур

Шевченко И.О., Курганский А.В.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Статья посвящена решению проблемы разработки одежды, которая должна одновременно обеспечивать защиту от вредного действия ионизирующего излучения и от низких температур.

Ключевые слова: ионизирующее излучение, низкие температуры, одежда для уменьшения нагрузки, утеплительный материал.

Elaboration of the clothing for defence of nuclear power station worker's body from ionizing radiation in low temperature conditions

I. Shevchenko, A. Kurgansky

Kyiv National University of Technology and Design

The article is devoted to solution of the problem of elaboration of clothing, which has to provide a defence from harmful influence of ionizing radiation and from low temperatures simultaneously.

Keywords: ionizing radiation, low temperatures, clothing for load lessening, warming materials.