

Донченко Світлана, Мойсеєнко Сергій, Омельченко Ганна

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЕРГОНОМІЧНОГО ДИЗАЙНУ ПРИ СТВОРЕННІ ТЕПЛОЗАХИСНОГО ВИРОБНИЧОГО ОДЯГУ

Анотація

У статті досліджено проблематичні аспекти проектування теплозахисного виробничого одягу для зварювальників-монтажників суднобудівельної галузі з поліпшеною ергономічністю спрямованою на задоволення «прихованих» вимог, що висуваються до нього. Проаналізовано виробничі ситуації та розроблено топографію ділянок тіла робітника, які можуть мати переохолодження під час прямого контакту з конструктивними елементами суден. Запропоновано в якості теплоізоляційної прокладки використовувати еластичні комірчасті полімерні матеріали (ЕКПМ) у вигляді конструктивних елементів теплозахисного жилету. Оригінальність такого рішення підтверджено патентом України на промисловий зразок.

Ключові слова: проектування одягу, «приховані» вимоги, виробничий теплозахисний одяг, метод ергономічного дизайну, еластичні комірчасті полімерні матеріали.

Donchenko Svitlana, Moiseienko Serhii, Omelchenko Hanna

APPLICATION OF ERGONOMIC DESIGN METHOD IN CREATING HEAT PROTECTIVE INDUSTRIAL CLOTHING

Abstract

The article studies the problematic aspects of designing heat protective industrial clothing for welders and installers in shipbuilding industry with improved ergonomics aimed at satisfying the "hidden" requirements. The industrial situations have been analyzed and the topography of the worker's body parts have been developed. The body may have supercooling in case of direct contact with the structural elements of the vessels. It has been proposed to use elastic cellular polymeric materials (ECPM) in the form of structural elements of a heat protective vest. The originality of such a decision was confirmed by a patent of Ukraine for an industrial design.

Keywords: clothing design, "hidden" requirements, industrial heat protective clothing, ergonomic design method, elastic cellular polymeric materials.

1. Постановка проблеми

Сьогодні при проектуванні виробничого та спеціального одягу застосовується системний підхід [1 - 5], який регламентує розгляд майбутнього виробу в системі людина – одяг – навколишнє середовище. Такий підхід дозволяє встановити усі основні вимоги до проектування (попередньо проаналізувавши умови експлуатації та вплив небезпечних і шкідливих факторів на організм людини), внаслідок чого, створити якісний виріб для певного функціонального призначення. Застосування методу ергономічного дизайну спрямовано на більш детальне вивчення взаємодії тіла людини з одягом, а потім через нього з навколишнім середовищем, визначаючи не тільки основні, а і приховані вимоги [6 - 9]. Зазначений метод було застосовано при проектуванні теплозахисного виробничого одягу для зварювальників - монтажників суднобудівельної галузі.

2. Виклад основного матеріалу дослідження

Застосування системного (комплексного) підходу дозволило встановити, що спецодяг для робітників суднобудівельної галузі використовується на відкритому повітрі в умовах перепадів температури і вологості, при виконанні працівником певних видів робіт в положенні стоячи, сидячи, лежачи: ручне електродугове, плазмове та газове зварювання (різання) деталей, конструкцій та труб із сталі, чавуну, кольорових металів і сплавів, зварювання на автоматах. Оскільки, клімат на більшій частині території континенту є помірно – континентальним, то головною особливістю помірного клімату є наявність чотирьох сезонів: двох основних, холодного (зима) і теплого (літо), і двох проміжних - весна і осінь. Середня температура взимку зазвичай нижче 0°C (від -8° до -12°C), осінню - вище +0°C (від +1° до +12° C). Україна і країни центральної Європи знаходяться на достатній відстані від океану це і обумовлює спокійний континентальний клімат. Температура клімату країн центральної Європи в зимовий період року коливається в межах від мінус 3°C до мінус 18°C. У зв'язку з особливостями клімату, для виконання робіт взимку до комплексу основного захисного одягу додається ще теплозахисний одяг, який в повній мірі виконує теплоізоляційні функції.

Окрім погодних умов, на працівника, впливає ряд небезпечних чинників (рис.1).

Також встановлено, що діяльність працівників суднобудівельної галузі пов'язана зі зварюванням конструкцій з металу і тому, унаслідок таких видів робіт відбувається руйнація одягу від іскор та бризків металу. Щоб захистити внутрішній пакет одягу зварювальників – монтажників від руйнації в процесі роботи, застосовують спеціальний захисний одяг, який одягають поверх виробничого. Зазвичай такий одяг виготовляється з вогнетривкого або бавовняного сукна. Як правило, спецодяг працівник одягає на побутовий одяг, в залежності від сезону. Звісно, не залежно від температури навколишнього середовища першим шаром одягу є білизна, якщо це зима - використовується термобілизна за бажанням. Якщо,

температура нижче 0°C – поверх білизни вдягають фуфайку з довгими рукавами, з натуральним волокнистим складом, поверх фуфайки одягається тілогрійка, утеплювальним шаром якої є ватин. Якщо температура повітря становить від -5°C і нижче – то на білизну і побутовий одяг одягають светр або флісову фуфайку.

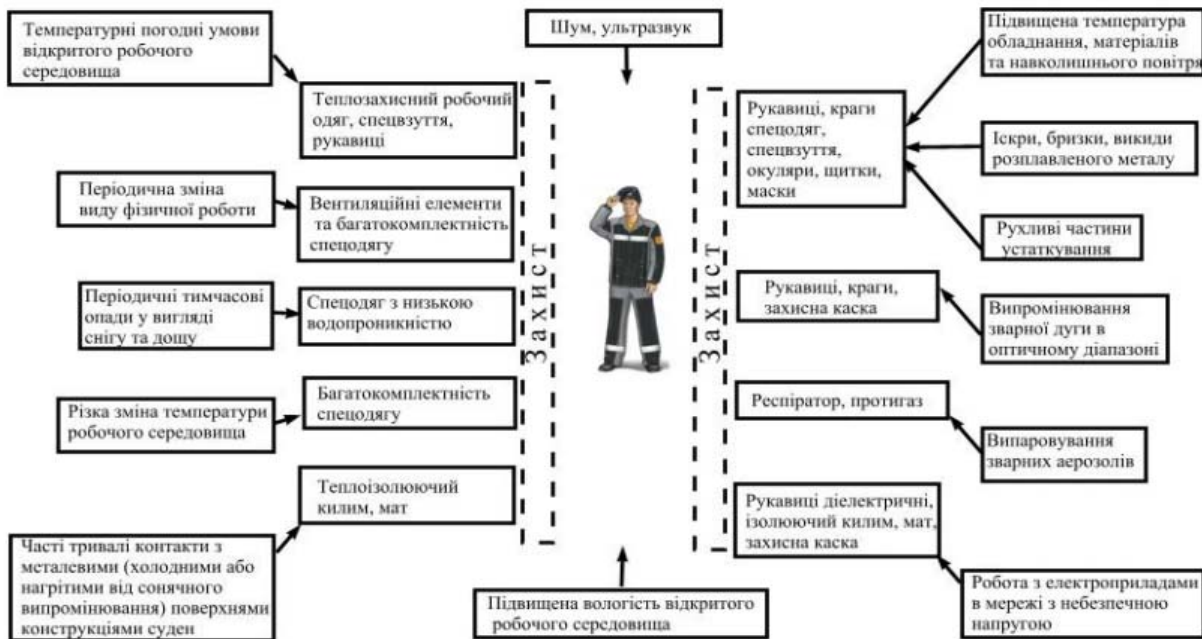


Рис. 1. Чинники, які впливають на зварювальника-монтажника в процесі роботи та засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) для захисту від них.





Проведення ергономічних досліджень дозволило виявити певні ситуації (таблиця 1 ситуації 4, 5 та 6), в яких теплозахисний одяг не в повному обсязі забезпечує теплоізоляцію тіла робітника. Таке обумовлюється тим, що в зимовий період часу працівник довгий час контактує з холодною поверхнею металу, і маса його тіла здавлює пакет матеріалів виробничого одягу, який унаслідок цього потоншується і в результаті втрачає свої теплозахисні властивості, у разі чого, працівник відчуває переохолодження певних ділянок тіла. За результатами анкетного опитування зварювальників-монтажників було виявлено, що в зазначених ситуаціях, працівники змушені підкладати матеріали, такі як: деревина, картон, пінопласт та інші, які виконують роль додаткового теплоізоляційного шару.

В результаті проведених ергономічних досліджень було встановлено додаткові вимоги до теплоізоляційного шару виробничого одягу зварювальників-монтажників суднобудівельної галузі, а саме: він повинен мати сталі теплозахисні властивості в умовах без та з стисканням (коли відбувається тиск опорних частин тіла на поверхню пакету виробничого одягу).

Таблиця 1. Аналіз типових рухів зварювальників-монтажників суднобудівельної галузі під час професійної діяльності

№ ситуації	Назва ситуації	Опис ситуації	Схема типових рухів споживачів
1	2	3	4
1	Хода (крок вліво, крок вправо)	Під час переміщення в зоні роботи	
2	Стоячи на одному місці	Під час зварювання в положенні стоячи	

Продовження таблиці 1.

1	2	3	4
3	Нахил тулубу	Піднімання чи опускання матеріалів та обладнання для зварювання	
4	Сидіння під час роботи або обідньої перерви	Сидіння під час обідньої перерви або виконання зварювання в положенні сидячи	
5	Лежачи на одному місці	Виконання зварювання в положенні лежачи на спині або на боку	
6	Присівши на коліна	Виконання зварювання в положенні сидячи на колінах	

Завдяки застосуванню методу ергономічного дизайну було розроблено топографію ділянок тіла зварювальника-монтажника, які можуть мати прямий контакт з холодними елементами робочої зони під час виконання певних видів робіт (рис. 2), що дозволило розробити ергономічний конструктивний устрій теплозахисного виробничого одягу та виконати раціональне конфекціювання його пакету.

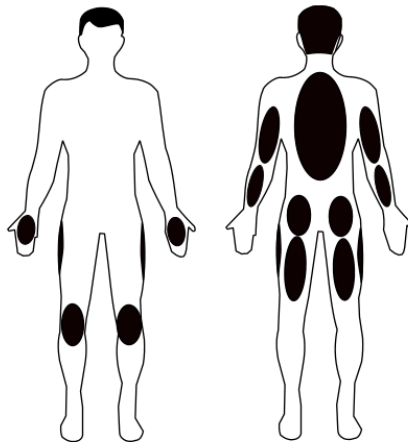


Рис. 2. Зони можливої передачі тепла від тіла робітника крізь пакет одягу до елементів холодних конструкцій судна переважно кондуктивним способом.

Так, в якості теплоізоляційного прокладкового матеріалу, було обрано еластичні комірчасті полімерні матеріали (ЕКПМ), які мають за результатами попередніх досліджень [10] високі теплозахисні та пружні властивості, що дозволяє їм утримувати сталу товщину теплоізоляційного шару в процесі експлуатації виробничого одягу. Для задоволення гігієнічних вимог, а саме – для забезпечення нормованої повітропроникності, запропоновано використовувати ЕКПМ у вигляді окремих вкладишів, які є складовою частиною конструктивного устрою розробленого теплозахисного виробничого жилету для зварювальників-монтажників суднобудівельної галузі [11].

3. Висновки

Застосування методу ергономічного дизайну при проектуванні теплозахисного виробничого одягу для зварювальників-монтажників суднобудівельної галузі дозволило виявити недосконалість існуючого спецодягу та встановити приховані вимоги до його теплоізоляційного шару, визначити топографію проблемних ділянок та запропонувати новий конструктивний устрій, який є раціональним рішенням направленим на усунення встановлених недоліків.

Список використаних джерел та літератури

- [1] Романов В. Е. Системный подход к проектированию специальной одежды / В. Е. Романов // - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.-128 с.
- [2] Приходько-Кононенко І. О. Аналіз сучасного стану проблеми розробки форменого одягу для працівників залізничного транспорту України / І. О. Приходько-Кононенко, М. С. Плаксина, О. В. Колосніченко, Н. В. Остапенко, М. В. Колосніченко // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. - 2014. - № 6 (80) : Серія "Технології та дизайн". - С. 170-179.
- [3] Колосніченко М. В. Удосконалення методів дизайн-проекування при створенні нових форм спецодягу / М. В. Колосніченко // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. - 2014. - № 6 (80) : Серія "Технології та дизайн". - С. 113-123.
- [4] Авраменко, Т. В. Аналіз умов експлуатації та класифікація небезпечних чинників для створення захисного одягу танкістів / Т. В. Авраменко, Н. В. Остапенко, І. В. Васильєва, М. В. Колосніченко // Вісник КНУТД. - 2015. - № 1 (82) : Серія "Технічні науки". - С. 156-164.
- [5] Донченко С. В. Розробка вимог до дитячого одягу для початківців-ролерів [Текст] / С. В. Донченко, Т. П. Малород, Г. В. Омельченко // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. - 2011. - № 2 (58). - С. 48-49.
- [6] Рубанка А. І. Розробка ергономічного і естетичного захисного одягу для працівників цивільної авіації / [А. І. Рубанка, Т. В. Луцкер, Н. В. Остапенко, М. В. Колосніченко] // Теорія та практика дизайну: зб. наук. пр. – К.: «Дія», 2015. – Вип. 8: Технічна естетика. – С. 250-255.
- [7] Омельченко Г. В. Аналіз розвитку методів дизайн-проекування / Г. В. Омельченко, М. В. Колосніченко, С. В. Донченко // Теорія та практика дизайну. — 2015. — 197-203.
- [8] Омельченко Г. В. Підвищення конкурентоспроможності дитячого одягу для ролерів-початківців шляхом застосування методу ергономічного дизайну / Г. В. Омельченко, М. В. Колосніченко, С. В. Донченко // Теорія і практика дизайну. Технічна естетика. – 2017. – Вип. 13. – С. 179-192.
- [9] Донченко С. В. Застосування сучасних дизайн-технологій – шлях до підвищення конкурентоспроможності вітчизняних виробів / С. В. Донченко, О. Пенчук // Актуальні проблеми сучасного дизайну : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції (20 квітня 2018 р., м. Київ) : у 2-х т. – Київ : КНУТД, 2018. – Т. 2. – С. 245-248.
- [10] Омельченко Г. В. Еластичні комірчасті полімерні матеріали в теплозахисних прокладках для одягу / Г. В. Омельченко, С. В. Донченко // Збірник матеріалів II Міжнародної наукової конференції текстильних та фешн технологій KyivTex&Fashion / за заг. ред. Л. І. Зубкової : (1-2 листопада 2018 р., м. Київ). - Київ : КНУТД, 2018. - С. 9-13.
- [11] Теплозахисний жилет: пат. 40778 України; заявл. 31.05.2019; опубл. 10.12.19 , Бюл. № 23.

References

- [1] Romanov V. E. Sistemnyy podhod k proektirovaniyu spetsialnoy odezhdyy / V. E. Romanov // - M.: Legkaya i pischevaya promyshlennost, 1981.-128 s.
- [2] Prykhodko-Kononenko I. O. Analiz suchasnogo stanu problemy rozrobky formenogo odyagu dlya pracivnykiv zaliznychnogo transportu Ukrayiny / I. O. Prykhodko-Kononenko, M. S. Plaksyna, O. V. Kolosnichenko, N. V. Ostapenko, M. V. Kolosnichenko // Visnyk Kyivskogo natsionalnogo universytetu texnologij ta dyzajnu. - 2014. - # 6 (80) : Seriya "Texnologii ta dyzajn". - C. 170-179.
- [3] Kolosnichenko M. V. Udoskonalennia metodiv dyzain-proektuvannia pry stvorenni novykh form spetsodiyahu / M. V. Kolosnichenko // Visnyk Kyivskoho natsionalnogo universytetu tekhnolohii ta dyzainu. - 2014. - № 6 (80): Seriya "Tekhnolohii ta dyzajn". - C. 113-123.
- [4] Avramenko, T. V. Analiz umov ekspluatatsii ta klasyfikatsiia nebezpechnykh chynnykiv dlia stvorennia zakhysnoho odiahu tankistiv / T. V. Avramenko, N. V. Ostapenko, I. V. Vasylieva, M. V. Kolosnichenko // Visnyk KNUVD. - 2015. - № 1 (82) : Seriya "Tekhnichni nauky". - C. 156-164.
- [5] Donchenko S. V. Rozrobka vymoh do dytiachoho odiahu dlia pochatkivtsiv-roleriv [Tekst] / S. V. Donchenko, T. P. Malorod, H. V. Omelchenko // Visnyk Kyivskoho natsionalnogo universytetu tekhnolohii ta dyzainu. - 2011. - № 2 (58). - C. 48-49.
- [6] Rubanka A. I. Rozrobka erhonomichnoho i estetychnoho zakhysnoho odiahu dlia pratsivnykiv tsyvilnoi aviatsii / [A. I. Rubanka, T. V. Lutsker, N. V. Ostapenko, M. V. Kolosnichenko] // Teoriia ta praktyka dyzainu: zb. nauk. pr. – K.: «Dii», 2015. – Vyp. 8: Tekhnichna estetyka. – S. 250-255.
- [7] Omelchenko H. V. Analiz rozvytku metodiv dyzain-proektuvannia / H. V. Omelchenko, M. V. Kolosnichenko, S. V. Donchenko // Teoriia ta praktyka dyzainu. — 2015. — 197-203.
- [8] Omelchenko H. V. Pidvyshchennia konkurentospromozhnosti dytiachoho odiahu dlia roleriv-pochatkivtsiv shliakhom zastosuvannia metodu erhonomichnoho dyzainu / H. V. Omelchenko, M. V. Kolosnichenko, S. V. Donchenko // Teoriia i praktyka dyzainu. Tekhnichna estetyka. – 2017. – Vyp. 13. – S. 179-192.
- [9] Donchenko S. V. Zastosuvannia suchasnykh dyzain-tekhnolohii – shliakh do pidvyshchennia konkurentospromozhnosti vitchyznianykh vyrobiv / S. V. Donchenko, O. Penchuk // Aktualni problemy suchasnogo dyzainu : zbirnyk materialiv Mizhnarodnoi nauково-praktychnoi konferentsii (20 kvitnia 2018 r., m. Kyiv) : u 2-kh t. – Kyiv : KNUVD, 2018. – T. 2. – S. 245-248.
- [10] Omelchenko H. V. Elastychni komirchasti polimerni materialy v teplozakhysnykh prokladkakh dlia odiahu / H. V. Omelchenko, S. V. Donchenko // Zbirnyk materialiv II Mizhnarodnoi nauковоi konferentsii tekstylnykh ta feshn tekhnolohii KyivTex&Fashion / za zah. red. L. I. Zubkovoї : (1-2 lystopada 2018 r., m. Kyiv). - Kyiv : KNUVD, 2018. - S. 9-13.
- [11] Teplozakhysnyi zhylet: pat. 40778 Ukrainy; zaiavl. 31.05.2019; opubl. 10.12.19 , Biul. № 23.

Donchenko Svitlana - PhD, associate professor, Technology and Design of Sewing Products Department, Kyiv National University of Technologies and Design, 2, Nemyrovycha-Danchenka Street, Kyiv, Ukraine, 01011, *e-mail*: donchenko.sv@knutd.com.ua. **Where and when he(she) graduated:** Kyiv Technological Institute of Light Industry (KTILI), 1994. **Professional orientation or specialization:** clothing design, garment production, clothing technology, heat shielding clothing, special clothes. **The most relevant publication outputs:** 1. Omelchenko H. V., Donchenko S. V. Elastychni komirchasti materialy v teplozakhysnykh prokladkakh dlya odiahu (Elastic cellular polymeric materials in clothing's heat shielding linings). Zbirnyk materialiv II mizhnarodnoi naukovoï konferentsii tekstylnykh ta feshn tekhnologii KyivTex&Fashion (1-2 lystopada 2018, m. Kyiv). Kyiv: KNUTD, 2018. P. 9-13., 2. Tsybal N. A., Donchenko S. V. Faktory vyrobnychogo seredovyshia shcho vplyvaiut na zvarnykiv sudobudivnykh pidpnyemstv (Factors of the production environment which affect the welders of shipbuilding enterprises). Aktualni pytannia energozberezhennia yak vymoga bezpeky zhyttyeïdïalnosti: naukovu-tekhnichniy zbirnyk za materialamy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, m. Kyiv: Osnova, 2018. P.409-415. 3. Omelchenko G.V., Kolosnichenko M.V., Donchenko S.V., Pashkevich K. L. The Process of Designing the Children's Clothes for Trainings on Roller-Skates. Fibres And Textiles. 2016. Vol. 23, № 4. pp. 21-26.



Moiseienko Serhii - PhD, associate professor, Technology and Design of Sewing Products Department, Kyiv National University of Technologies and Design, 2, Nemyrovycha-Danchenka Street, Kyiv, Ukraine, 01011, *e-mail*: mojseyenko.si@knutd.com.ua. **Where and when he(she) graduated:** Kyiv Technological Institute of Light Industry (KTILI), 1979. **Professional orientation or specialization:** clothing design, garment production, clothing technology, heat shielding clothing, special clothes. **The most relevant publication outputs:** 1. Moiseienko S. I. Dydzain-proektuvannia teplozakhysnoi prokladky dlia zymovoho odiahu / S. I. Moiseienko // Tekhnichna estetyka i dydzain: mizhvidomchyï naukovu-tekhnichniy zbirnyk. – 2018. – Vyp. 14. – S. 129-133., 2. Moiseienko S. I. Novyi pidkhyd do stvorennia paketu materialiv dlia spalnykh zasobiv / S. I. Moiseienko // Visnyk Kyivskoho natsionalnogo universytetu tekhnologii ta dydzainu. Seriiïa "Tekhnichni nauky". - 2015. - № 5 (90). - C. 180-182., 3. Donchenko S. V. Vplyv strukturnykh osoblyvostei trykotazhnykh poloten na yikh teplozakhysni vlastyvyosti / S. V. Donchenko, S. I. Moiseienko // Zbirnyk materialiv III Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii tekstylnykh ta feshn tekhnologii KyivTex&Fashion / za zah. red. L. I. Zubkovoï : (31 zhovtnia 2019 r., m. Kyiv). - Kyiv : KNUTD, 2019. - S. 219-222.

Omelchenko Hanna - PhD, associate professor, Department of ergonomics and fashion designing, Kyiv National University of Technologies and Design, 2, Nemyrovycha-Danchenka Street, Kyiv, Ukraine, 01011, *e-mail*: annomelchenko@gmail.com. **Where and when he(she) graduated:** Kyiv National University of Technologies and Design, 2014. **Professional orientation or specialization:** clothing design, clothing technology, ergonomic design, transformation methods, graphic design. **The most relevant publication outputs:** 1. Omelchenko G.V., Kolosnichenko M.V., Donchenko S.V., Pashkevich K. L. The Process of Designing the Children's Clothes for Trainings on Roller-Skates. Fibres And Textiles. 2016. Vol. 23, № 4. pp. 21-26., 2. Omelchenko H. V., Kolosnichenko M. V., Donchenko S. V. (2017). Pidvyshchennia konkurentospromozhnosti dytiachoho odiahu dlia roleriv- pochatkivtsiv shliakhom zastosuвання metodu erhonomichnoho dydzainu [The rise of marketability of children's apparel for roller skater newcomers by means of ergonomic design method]. Teoriïa ta praktyka dydzainu. Theory and practice of design, 2017. Vol. 11. P. 75-84, 3. Omelchenko H. V., Kolosnichenko M.V. Konstruktyvno-tekhnologichne rishennia dytiachoho odiagu dlia roleriv-pochatkivtsiv (Structural and technological solution of children's clothes for start-up roller skaters). Naukovi rozrobky molodi na suchasnomu etapi: tezy dopovidei XVI vseukrainskoi naukovoï konferentsii molodykh vchenykh ta studentiv (27-28 kvitnia 2017, Kyiv). K:KNUTD, 2017. P 111-112.

