

УДК 687.157

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПЕЦОДЯГУ: АНАЛІЗ ВІДПОВІДНОСТІ МАТЕРІАЛІВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА БЕЗПЕКУ ПРАЦІВНИКІВ

П.В.КУЗНЕЦОВА, Н.В.ОСТАПЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

Спеціальний одяг призначений для захисту людини від небезпек, пов'язаних з родом його діяльності, або специфічних умов праці. Він проєктується з урахуванням безпеки та комфорту працівників в різних умовах праці та для різних видів ризиків. Спеціальний одяг має призначення, що залежать від конкретного контексту та сфери його застосування (рис.1).

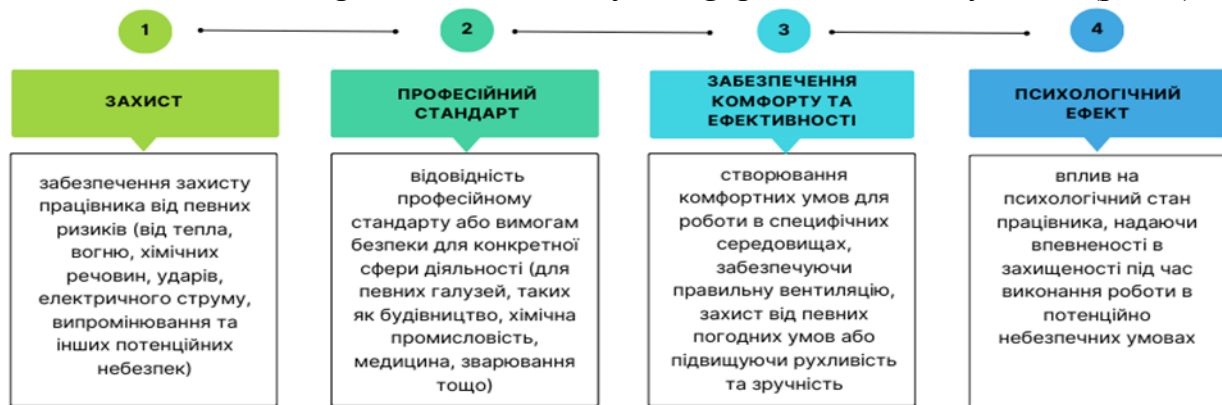


Рис.1. Основні призначення спеціального одягу

Спецодяг може містити різні захисні елементи в залежності від сфери діяльності працівника. Такими елементами є вогнезахисні матеріали; захисні елементи від хімічних речовин, що використовуються у лабораторіях, хімічному виробництві або умовах, де є ризик контакту з небезпечними хімікатами; захисні елементи від механічних пошкоджень, тобто підсилення одягу або захисні елементи для захисту від порізів, ударів, або інших травматичних пошкоджень; захисні матеріали від випромінювання (ультрафіолетового, радіаційного або ін.); електрозахисні властивості для захисту від ураження електричним струмом [1].

Досліджуючи проєктування спецодягу, призначеного для спеціалістів, основним професійним обов'язком яких є з'єднання металевих компонентів у єдині конструкції за допомогою електрозварювання, перш за все треба зазначити, що костюм для них повинен відповідати міжнародним стандартам та стандартам, що діють в Україні, які в свою чергу зазвичай включають вимоги, встановлені міжнародними організаціями та стандартизовані відповідно до національних правил та регуляцій. Вимоги для одягу з метою забезпечення захисту під час робіт, пов'язаних із зварюванням та подібними технологіями регламентує стандарт ДСТУ EN ISO 11611. Він охоплює різні типи одягу, призначеного для захисту під час зварювальних робіт та суміжних процесів і встановлює базові критерії безпеки, яким має відповідати цей одяг. Стандарт визначає матеріали, їхні властивості та

вимоги до їхньої якості, такі як вогнезахист, стійкість до тепла, електрична ізоляція, міцність тощо. Відповідно стандарту одяг має пройти процедури випробувань для визначення його відповідності вимогам стандарту та системі класифікації для різних рівнів захисту. Виробник захисного одягу для зварювальників має дотримуватись вимогам, встановленим стандартом ДСТУ EN ISO 11612, що вимагає попередження небезпеки з боку вогню, випромінювання тепла, контактного тепла, розплавленого металу, протистояння спалаху тощо [2,3].

Розглядаючи базовий комплект спеціального одягу для спеціалістів зварювання металевих конструкцій, перш за все визначаються матеріали для його проектування. Вони регламентуються стандартами і мають бути високоякісними вогнестійкими та термостійкими, і відповідати всім функціональним вимогам захисту працівника (табл.1).

Таблиця 1 – Складові елементи базового комплекта спецодягу для зварювальників

№	Назва	Функції	Матеріали
1	Захисні окуляри або маска	захист очей від бризок розплавленого металу та ультрафіолетового випромінювання	лінзи окулярів: полікарбонат з механічною стійкістю до екстремальних температур; оправы окулярів: полівінілхлорид; корпус маски: поліамід
2	Рукавиці	захист рук від опіків, розплавленого металу та інших травматичних чинників	спилкок (шкіра ВРХ) товщиною від 0,6 мм, що не боїться перепадів температур, механічної деформації і крапель розплавленого металу
3	Захисне взуття з металевим підносом	захист від можливих опіків, випадкових крапель металу та ушкоджень під час роботи	союзка, захисний клапан, задник, м'який кант з натуральної (воволячої) шкіри; язичок, підкладка з нетканого матеріалу, антикорозійна фурнітура, металевий піднос до 200 Дж.; втачна устілка з нетканого матеріалу; підошва зі спіненого поліуретану з напливом в ділянці носка
4	Захисний головний убір	захист голови від бризок металу та інших потенційно небезпечних об'єктів	підшоломник зі спилку (шкіра ВРХ комбінованого методу дублення) товщиною 1,3 мм; шолому з ударостійкого пластику; бандана з вогнестійкої бавовни щільністю 305 г/м ²
5	Навушники протишумні	захист органів слуху від згубного впливу підвищеного акустичного тиску	чашки з ABS-пластику і окантовкою з PU-шкіри; вставка в чашки з піни високої щільності; наповнювач звукоізолятора із спіненого поліуретану
6	Респиратори з клапаном видиху Cool Flow	захист від пилу, рідких аерозольних часток, масляних і водних туманів, озону, димів металів, непрямних запахів і кислих газів	спінений матеріал з вугільним фільтром
7	Наколінники	захист колін; зниження навантаження; пом'якшення тиску на колінні суглоби	натуральна високоміцна шкіра ВРХ і повість
8	Вогнезахисний напівкомбінезон або штани та куртка	захист від теплового випромінювання та полум'я, від загальних промислових забруднень і ризиків механічних пошкоджень	термостійки натуральні матеріали з вогнестійким просоченням

В зазначеному комплекті спецодягу найбільш важливими складовими є вироби з текстильних матеріалів у зв'язку з тим, що вони забезпечують захист людини при виконанні спеціалізованих виробничих задач і безпосередньо контактують зі шкідливими чинниками. Тому при дослідженні вогнезахисних костюмів для зварювальників, особливої уваги потребує розгляд матеріалів для їх проектування [4].

Костюми для проведення зварювальних робіт розрізняються за такими видами матеріалів: шкіряні, брезентові, спилкові, бавовняні (рис.2).

Костюм зі шкіри гарантують високий захист від окалин, але має певні недоліки – в умовах літньої спеки шкіра швидко нагрівається і може спричинити дискомфорт та обмежувати рухи працівника. Крім того, костюми зі шкіри часто важкі і не забезпечують оптимального рівня вентиляції, що може призвести до перегріву тіла працівника під час тривалої роботи в умовах високих температур. Також, шкіра потребує догляду та

обслуговування для збереження своїх захисних властивостей, що може вимагати додаткових зусиль та витрат часу з боку працівника (рис.2а).

Костюм з брезенту має досить високий запас міцності за рахунок щільності матеріалу (від 300 до 900 г/м² і вище), а також має високу вентиляційну властивість. Але цей матеріал не витримує надвисоку температуру, при дії якої дуже швидко вигорає (рис.2б).

Костюм зі спилку має відмінні характеристики водонепроникності, високий рівень захисту та можливість використання в небезпечних умовах. Але використовувати їх тривалий час для зварювальних робіт не дозволяє високий ризик займання (рис.2в).

Костюм зі 100% бавовни (або з 99% бавовни і 1 % антистатичної нитки) з вогнетривким просоченням не підтримують горіння, тліють та не плавляться, перешкоджають поширенню полум'я за межі області обвуглення. Такий робочий одяг зварювальника відповідає національним та європейським вимогам безпеки і проходить більшу кількість випробувань, ніж брезентовий або спилковий спецодяг (рис.2г,д).



Рис.2. Види вогнестійких костюмів для зварщиків (а – шкіряний, б – брезентовий, в – спилковий, г – бавовняний з 100% вмістом, г – бавовняний антистатичний)

Дослідивши сучасні робочі костюми для зварювальників можна зробити висновок, що відповідно міжнародним стандартам EN ISO 11611 (встановлює вимоги до одягу для зварювання та пов'язаних процесів, зокрема вимоги до матеріалів, конструкції, вогнезахисності, електричної ізоляції), EN ISO 11612 (регламентує вимоги до захисного одягу від тепла та вогню), EN ISO 13688 (визначає загальні вимоги до захисного одягу, зокрема стандартизує питання, пов'язані з розмірами, маркуванням, інструкціями з використання та догляду за одягом), NFPA 70E (визначає вимоги до безпеки у роботі з електрообладнанням, включаючи вимоги до одягу для захисту від впливу електричного струму під час зварювання) та стандартам, що застосовуються в Україні і були проаналізовані вище, спецодяг для спеціалістів вказаного фаху виготовляються обов'язково з термостійких матеріалів. Для зварювальників компанією «ХМ Textiles» розроблено колекцію тканин, які відповідають світовим стандартам щодо вимог безпечності (табл.2).

Таблиця 2 – Технічна специфікація та основні фізичні параметри танини

Артикул	Волокнистий склад, %	Цільність г/м ²	Переплетення	Вид обробки	Структура нитки		Стойкість до навантажень, що роздирають, Н (ISO 13937-2)		Стойкість до розривних навантажень, Н (ISO 13934-1)	
					О	У	О	У	О	У
GEFEST-420	Бавовна - 100	420	Сатинове 4/1	Вогнестійка	Пряжа кільцевого прядіння	50	45	>1395	>1090	
MADEIRA-320	Бавовна - 100	320	Саржеве 3/1			30	28	>1100	>550	
ETNA	Бавовна - 99 Антистатична нитка - 1	350	Сатинове 4/1			59	45	>1300	>850	
COLOMBO AS	Бавовна - 99 Антистатична нитка - 1	350	Саржеве 2/2			37	26	>1600	>860	
POSEIDON 300	Бавовна - 80 Поліестер - 19 Антистатична нитка - 1	300	Саржеве 2/2			25	43	>1184	>765	
VOLCANO	Бавовна - 87 Поліестер - 12 Антистатична нитка - 1	260	Сатинове 4/1	Вогнестійка, оліе-водо-кислотостійка	37	37	>1040	>575		

При цьому, як правило, для максимального комфорту та захисту фахівця під час виконання зварювальних робіт використовуються натуральні тканини, такі як бавовна або її комбінація з антистатичною ниткою. Завдяки використанню пряжі з довговолокнутої бавовни із сатиновим або саржевим переплетенням нитки, така тканина має високу міцність і зносостійкість. Причому при сатиновому переплетенні додатково функціонує скочування бризок розплавленого металу по поверхні матеріалу без пропалювання. Забезпечення вогнестійкості тканини відбувається шляхом нанесення на лицьову частину тканини вогнезахисної обробки, яка запобігає контакту волокон матеріалу костюма з повітрям або ж хімічне перетворення структури волокон, що надає їм вогнетривкі властивості, що відповідають промисловим протипожежним нормам.

Література

1. Проектування спеціального одягу: Нормативні вимоги до спеціального захисного одягу. Методичний посібник до виконання робіт щодо технічного регулювання якості спеціального одягу для студентів всіх форм навчання спеціальностей «7(8).05160202 Конструювання та технології швейних виробів, 8.05160204 Моделювання, конструювання та художнє оздоблення виробів легкої промисловості». Упор.: Колосніченко М.В., Остапенко Н.В. – К.: КНУТД, 2014. – 128 с.

2. ДСТУ EN ISO 11611:2016 Одежда защитная для использования при сварке и смежных процессах (EN ISO 11611:2015, IDT; ISO 11611:2015, IDT)

3. ДСТУ EN ISO 11612:2018 Одяг захисний. Одяг для захисту від тепла та полум'я. Мінімальні технічні вимоги (EN ISO 11612:2015, IDT; ISO 11612:2015, IDT)

4. Голінько В.І. Проектування засобів індивідуального захисту працюючих : навч. посіб. / В.І. Голінько, Л.Д. Третьякова, С.І. Чеберячко; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро : НГУ, 2017. 181 с.