

УДК 677.07:613.481

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КУРТОК УТЕПЛЮЮЧИХ НА ПАРАМЕТРИ МІКРОКЛІМАТУ

Аспірант М.М. Курганська
Науковий керівник професор С.М. Березненко
Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: фізичні властивості, вологовиведення, тепловіддача, комфорт, одяг.

Тепловий комфорт людини є важливим фактором для кількісної та якісної оцінки комплектів спеціального одягу від низьких температур, врахування якої дозволить забезпечити стійкість його властивостей при забезпеченні відповідних динамічних характеристик ізоляції.

Куртки утеплюючі як захист від надмірної втрати тепла тілом також слугують для розширення діапазону терморегуляторного контролю організму. Такий захист формується як матеріалами, так і повітряним прошарком, що впливає на теплове відчуття організму, та має позитивний вплив на когнітивні та афективні сфери суб'єкту.

Вагомим критерієм комфортності одягу є вологовиведення з підодягового простору, контроль стабільності якого є пріоритетним у розробці сучасного одягу, особливо щодо предметів одягу, які є проміжними та, одночасно, утеплюючими у комплектах [1]. Куртки утеплюючі є саме таким предметом. Одяг у цьому прошарку має виводити надлишкову вологість, не допустити перегріву тіла людини, мати короткий часовий термін «вологого» стану, що забезпечує підтримку комфортного стану між текстильним пакетом матеріалів та шкірою, для поліпшення відчуття комфорту.

Важливим етапом є встановлення залежностей параметрів зовнішнього мікрокліматичного прошарку від фізичних властивостей на етапі накопичення та виведення надлишкової температури та вологості [2]. Проте захист від холоду не обмежується використанням окремих предметів спеціального одягу, тому необхідно розглядати саме комплект як систему. Відповідно, тіло необхідно тримати в теплових умовах метаболічного балансу, що генерує тепло, яке має бути еквівалентним втратам кількості тепла [3]. Якщо втрата тепла невірноважена, то спостерігається підвищення або зниження температури тіла.

Визначення енергетичного балансу людини базується на чотирьох фізіологічних факторах [4]: коефіцієнт потовиділення, запас енергії, температура шкіри та тіла.

$$B = Mh + RRT - C - Es + i - Ls,$$

де Mh - метаболічне тепло, яке виробляється людиною, RRT - поглинене випромінювання ззовні, C - конвективні втрати тепла, $Es + i$ - втрати вологи, $i - Ls$ - довгохвильове випромінювання тіла людини.

Поглинання, розподіл та виведення вологи, що є наслідком потовиділення, залежать від властивостей внутрішніх шарів одягу. Тіло генерує тепло і вологість, які передаються через повітряний проміжок внутрішнього шару, та потрапляють в повітряний проміжок зовнішнього шару. Процеси включають вологопоглинання, випаровування, накопичення та виведення вологи, результати дослідження зразків курток графічно представлені на рисунку 2. Зразки матеріалів мали відмінність за такими показниками: гігроскопічність, повітропроникність та поверхнева густина.

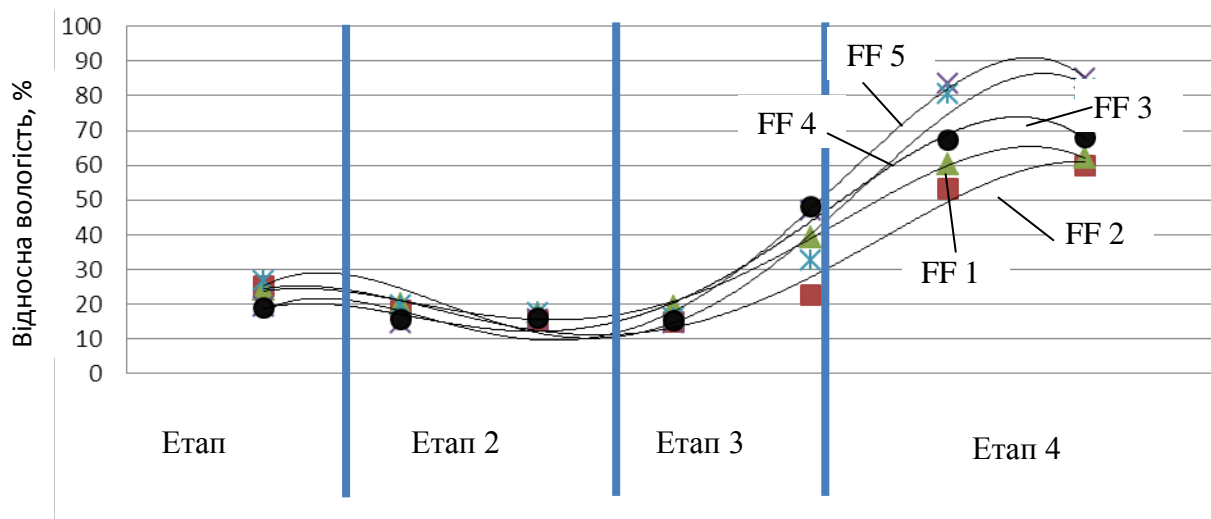


Рисунок 2 – Вплив фізичних властивостей матеріалів курток, інтенсивності навантаження суб'єкта на відносну вологість у зовнішньому підяговому прошарку

Вихідна вологість під курткою утеплюючою, при наявності внутрішнього шару одягу з бавовни (етап 1), знаходилась в межах 19-25%, при наступних навантаженнях людини (етап 2-3), який характеризується поступовим підвищенням вологості від 55% до 82%, відповідно до інтенсивності руху, завершальний етап – стан спокою після навантаження (етап 4) – відбувається накопичення та виведення вологи. Також кожен етап відповідає певному ступеню фізичного навантаження суб'єкта.

За результатами дослідження найкраще вологовиведення спостерігалось у зразка FF2, у якого найбільша поверхнева густина, найменша гігроскопічність та повітропроникність. Тому урахування впливу кількісних та якісних показників всіх складових елементів дозволить оперативно проводити фізіолого-гігієнічне обґрунтування залежностей параметрів зовнішнього мікрокліматичного прошарку від фізичних властивостей матеріалів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Курганський А. В. Принцип зонально-диференційованого розташування елементів бездротових сенсорних мереж моніторингу мікроклімату під одягом / А. В. Курганський, С. М. Березненко, М. М. Курганська // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Технічні науки. - 2016. - № 5 (102). - С. 118-125.
2. Kim E. A., Yoo S., Kim J. Development of a human-clothing- environment simulator for dynamic heat and moisture transfer properties of fabrics //Fibers and Polymers. – 2003. – Т. №. 4. – С. 215-221.
3. Malik T., Sinha T. K. Clothing comfort: A key parameter in clothing //Pakistan Textile Journal. – 2012. – Т. 61. – №. 1. – С. 55-57.
4. Brown R. D., Gillespie T. J. Estimating outdoor thermal comfort using a cylindrical radiation thermometer and an energy budget model //International Journal of Biometeorology. – 1986. – Т. 30. – №. 1. – С. 43-52.