

УДК 687.17:677.017

ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕПЛОЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИРОБНИЧОГО ОДЯГУ

Студ. О.В. Писаренко, гр. МГДШбц-17.
Науковий керівник доц. С.В. Донченко
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета – удосконалення процесу прогнозування теплозахисту робочого одягу для робітників комунальних підприємств.

Завдання – провести розрахунки по визначенню необхідного за умовами комфорту термічного опору зимового спецодягу для робітників комунальних служб та за прогнозованими даними підібрати раціональний склад його пакету матеріалів.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є процес прогнозування теплозахисних властивостей одягу. Предметом дослідження є теплозахисний зимовий одяг для робітників комунальних служб.

Методи та засоби дослідження. Для встановлення теплозахисних характеристик зимового одягу в цілому застосовано метод наукового пізнання – експеримент. Засобом дослідження є імітація теплопередачі з поверхні тіла людини крізь пакет одягу у навколишнє середовище з заданими параметрами.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Результати проведених досліджень дозволяють удосконалити процес прогнозування теплозахисних властивостей одягу за рахунок розширення його інформаційної бази.

Результати дослідження. Відомо, що раціональний пакет матеріалів для теплозахисного одягу формується на базі розрахункового термічного опору з урахуванням теплопродукції людини та витрат енергії її організму під час теплопередачі за рахунок дихання, конвекції та випромінювання, а також випаровування вологи з слизових оболонок [1]. При цьому слід зазначити, що при зміні теплофізичних умов навколишнього середовища, а також при різному характеру життєдіяльності людського організму (який в даному випадку визначається характером роботи, що виконується), змінюються також і окремі складові витратної частини рівняння теплового балансу, а звідси, за рахунок дії системи терморегуляції організму відповідним чином змінюється і його теплопродукція.

Тому створення інформаційної бази з орієнтовними термічними опорами пакетів теплозахисного одягу для робітників різних галузей народного господарства дозволить підвищити якість конфекціювання матеріалів на етапі проектування таких видів одягу та поліпшити його ергономічність та конкурентоспроможність.

Незаперечним є той факт, що всі без винятку методики прогнозування теплозахисних властивостей одягу базуються на рівнянні теплового балансу між організмом людини та навколишнім середовищем, яке описує комфортні умови життєдіяльності людини та має наступний вигляд:

$$M = Q_k + Q_v + Q_{\text{вип}} + Q_{\text{дих}} + L_{\text{мех}}$$

де M - теплопродукція організму, що утворюється за рахунок протікання в організмі складних біологічних процесів, Вт;

Q_k - конвективні витрати тепла з поверхні тіла людини, Вт;

Q_v - витрати тепла випромінюванням (радіаційні) з поверхні тіла людини, Вт;

$Q_{\text{вип}}$ - витрати тепла на випаровування вологи, Вт;

$Q_{\text{дих}}$ - витрати тепла на нагрівання повітря, що використовується на дихання, Вт;

$L_{\text{мех}}$ - потужність, що витрачається при виконанні механічної (м'язової) роботи, Вт.

Для визначення оптимальної за умовами комфорту сумарної величини основних витрат тепла (витрат на конвекцію та випромінювання з поверхні тіла людини) необхідно встановити конкретні умови життєдіяльності людини та теплофізичні характеристики навколишнього середовища, в якому проходить зазначена діяльність.

З цією метою було проведено аналіз основних рухів та видів робіт, які виконуються робітниками комунальних підприємств, що обслуговують прибудинкові території, та характеру і умов виконання їх обов'язків. За проведеними дослідженнями було встановлено, що 85% робочого часу робітники комунальних підприємств (посада двірник) проводять на відкритому повітрі та виконують роботу середньої важкості.

Для встановлених умов та характеру такої діяльності вихідними даними для розрахунку сумарної величини основних витрат тепла будуть: теплопродукція організму людини (М, Вт) від 150 до 250 Вт; параметри навколишнього середовища на території України та ряду європейських країн становитимуть: для зимової пори року – середня температура повітря коливається в межах від мінус 50С до мінус 120С зі швидкістю вітру від 2 м/с до 5 м/с; для весняно – осіннього періоду - середня температура повітря коливається в межах від плюс 80С до плюс 170С зі швидкістю вітру від 2 м/с до 5 м/с, при чому відносна волога повітря становить у середньому 65-70%.

За проведеними за методикою [1] розрахунками визначено орієнтовні (за умовами комфорту) термічні опори пакетів теплозахисного одягу робітників комунальних підприємств для зимового та весняно-осіннього періодів року та з їх урахуванням сформовано раціональні пакети теплозахисних курток. Для формування раціональних пакетів було використано результати досліджень теплозахисних прокладок для одягу [2]. Для експериментального підтвердження точності розрахункових результатів було виготовлено експериментальний зразок зимової куртки для робітників комунального підприємства та проведено випробування на ІТСТЛІ [3]. Розроблена куртка, до складу пакету якої входить синтепон товщиною 3 мм, має загальний термічний опір 0,435 м² К/Вт, що відповідає комфортним умовам теплозахисту при певних параметрах навколишнього середовища.

Висновки. Проведені дослідження спрямовані на розширення інформаційної бази для удосконалення процесу прогнозування теплозахисту одягу, що дозволить зробити його проектування більш ефективним, а сам одяг більш конкурентоспроможним.

Ключові слова. теплозахисний одяг, куртка, термічний опір, прогнозування.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Куликов Б.П. Проектирование одежды с заданной теплозащитной способностью: Текст лекцій / Б.П. Куликов, Р.В. Шингарев, М.В. Стебельский – Иваново: ИХТИ, 1984. – 47 с.
2. Донченко С.В. Ситуаційний аналіз прогнозування теплозахисних властивостей зимового одягу / Донченко С.В., Шаравіна Х.О., Рубаха Н.М. - Вісник КНУТД, №6 2016. - С. 100-108.
3. Омельченко С.В. Експериментальні дослідження тривалості комфорту в одязі різних видів/ С.В. Омельченко, С.І. Мойсеєнко: Тези доповідей. – Київ: КНУТД. – 2001. – С.8.