

запалювання; використанням швидкодіючих засобів захисного вимкнення; заземленням устаткування, видовжених металоконструкцій; використанням під час роботи з JTЗР інструментів, що не допускають іскроутворення; ліквідацією умов для самоспалахування речовин і матеріалів; усуненням контакту з повітрям пірофорних речовин; підтриманням температури нагрівання поверхні устаткування пристроїв, речовин та матеріалів, які можуть контактувати з горючим середовищем нижче гранично допустимої (80 % температури самозаймання).

Забезпечення пожежної безпеки – це один із важливих напрямків щодо охорони життя та здоров'я людей, національного багатства і навколишнього середовища. Незважаючи на значний поступ у науково-технічній сфері людству ще не вдалося знайти абсолютно надійних засобів щодо забезпечення пожежної безпеки. Більше того, статистика свідчить, що при зростанні чисельності населення на 1% кількість пожеж збільшується приблизно на 5%, а збитки від них зростають на 10%. І сьогодні, коли людство увійшло в третє тисячоліття своєї багатовікової історії, питання пожежної безпеки залишаються актуальними. Кожні п'ять секунд на земній кулі виникає пожежа, а в Україні кожні 10 хвилин. Протягом однієї доби в Україні виникає 120–140 пожеж, в яких гинуть 6–7, отримують травми 3–4 людини, вогнем знищується 32–36 будівель, 4–5 одиниць техніки. Щодобові збитки від пожеж становлять близько 500 тис. грн.

Як бачимо, наслідки від пожежі можуть бути надзвичайно трагічними, а що вже казати, про смертельні випадки. Людина має бути обізнаною щодо безпеки життєдіяльності, адже ніхто не знає, що може трапитися, і, можливо, станеться так, що окрім нас не буде нікому допомогти людині, яка потрапила під загрозову ситуацію. Тому, щоб зберегти своє життя і життя оточуючих варто бути обережним, уважним, адже життя – це надзвичайна цінність, яку варто берегти, мов зіницю ока.

#### **Використані джерела**

1. *Концептуальні засади забезпечення пожежної безпеки об'єкта [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/101603163833\\_8/bzhd/kontseptualni\\_zasadi\\_zabezpechennya\\_po\\_zhezhnoyi\\_bezpeki\\_obyekta](http://pidruchniki.ws/101603163833_8/bzhd/kontseptualni_zasadi_zabezpechennya_po_zhezhnoyi_bezpeki_obyekta).*
2. *Наказ «Про затвердження Типового положення про службу пожежної безпеки» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1033.359.0>.*
3. *Гандзюк М.П. Основи охорони праці: підручник для студ. вищ. навч. закладів / М.П. Гандзюк, Є.П. Желібо, М.О. Халімовський; М-во освіти і науки України. – Львів: Новий Світ-2000; К.: Каравела, 2003. – 408 с.*

Фесенко С.І.

**МІКРОКЛІМАТ РОБОЧОЇ ЗОНИ**

Здоров'я людини, а також її працездатність залежать від умов мікроклімату, що забезпечується системами опалення, вентиляції і кондиціонування. Комфортними вважаються такі умови, за яких людина, що знаходиться у робочій або обслуговуваній зоні приміщення, не відчуває дискомфорту (перегріву або переохолодження). Стан комфорту – це суб'єктивне відчуття, що виникає у людей під впливом комплексної дії параметрів мікроклімату [4]. Питання теплового комфорту є домінуючим під час вибору конструкцій зовнішніх огорожень, а також під час проектування систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря, оскільки відчуття тепла людиною залежить безпосередньо від параметрів мікроклімату у приміщенні, а саме – від температури внутрішнього повітря  $t_B$ , відносної вологості повітря  $\phi$ , рухомості (швидкості руху) повітря  $V$  та радіаційної температури  $t_r$  [1].

*Температура* людського тіла повинна залишатися постійною у межах 36–37°C незалежно від умов праці. В організмі людини безперервно протікають окислювальні процеси, пов'язані з утворенням тепла. Разом з тим, безперервно здійснюється й його віддача в оточуюче середовище. Сукупність процесів, які обумовлюють теплообмін між організмом людини і зовнішнім середовищем, у результаті якого температура тіла залишається приблизно на одному рівні, називається *терморегуляцією*. Віддача тепла в зовнішнє середовище відбувається шляхом конвекції, радіації й випаровування. При температурі середовища близько 20°C тепловіддача здійснюється: шляхом конвекції – 31%, радіації – 43,7%, випаровування – 21,7%. Коли температура повітря нижча за температуру шкіри людини, втрати тепла організмом відбуваються, переважно, за рахунок конвекційного і радіаційного переносу тепла. Якщо температура поверхні тіла дорівнює температурі навколишнього повітря або вища за неї, то тепловтрати тіла відбуваються лише за рахунок випаровування вологи. Радіаційний тепловий потік відводить тепло від тіла людини, якщо температура шкіри людини вища за температуру поверхонь обладнання і стін приміщення, де працює людина, і навпаки – нагріває тіло людини *тепловим опроміненням*, якщо температура цих поверхонь вища за температуру шкіри людини.

За високої температури повітря кровоносні судини шкіри розширюються, при цьому проходить переміщення крові в організмі до поверхні тіла, внаслідок чого тепловіддача збільшується. Починається посилене потовиділення, й частина тепла, що відводиться, збільшується. Інакше реагує організм людини на зниження температури оточуючого середовища: кровоносні судини шкіри звужуються, швидкість протікання крові через шкіру зменшується, отже, зменшується й віддача тепла. Нормальне теплове самопочуття виникає за умови, що тепловиділення

повністю сприймається оточуючим середовищем, тобто має місце тепловий баланс.

При температурі повітря більше 30°C порушується терморегуляція організму, що може призвести до його перегріву. Підвищується температура тіла, настає слабкість, головний біль, шум у голові. Як наслідок, може статися тепловий удар, якщо роботи проводяться на дільниці, що опромінюється сонцем, або іншим джерелом тепла.

*Вологість* повітря також є фактором, який впливає на терморегуляцію організму. Зниження відносної вологості до 25% і нижче приводить до підсихання слизових оболонок дихального тракту і очей, що погіршує їх захисну здатність протистояти мікробам. Підвищення відносної вологості повітря в приміщенні (вище 75%) сповільнює терморегуляцію організму, оскільки віддача тепла шляхом випаровування буде вкрай зменшеною. Особливо несприятливі для терморегуляції організму умови настають у тому випадку, коли в приміщенні, поряд із підвищеною вологістю, підтримується й підвищена температура (вище 30°C). Порушення терморегуляції веде до тяжких наслідків: головокружіння, нудоти, теплового удару та ін.

Таблиця 1

**Оптимальні і допустимі величини температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень**

Період року	Категорія робіт	Температура, °C				Відносна вологість, %		Швидкість руху, м/с		
		Оптимальна	Допустима		Оптимальна	Допустима на робочих місцях постійних і непостійних	Оптимальна	Допустима на робочих місцях постійних і непостійних		
			Верхня межа	Нижня межа						
			На робочих місцях							
постійних	непостійних	постійних	непостійних							
Холодний	Легка – Ia	22–24	25	26	21	18	40–60	75	0,1	0,1
	Легка – Ib	21–23	24	25	20	17	40–60	<b>75</b>	0,1	0,2
	Середньої важкості – IIa	18–20	23	24	17	15	40–60	<b>75</b>	0,2	0,3
	Середньої важкості – IIб	17–19	21	23	15	13	40–60	<b>75</b>	0,2	0,4
	Важка – III	16–18	19	20	13	12	40–60	<b>75</b>	0,3	0,5

*Рух повітря* сприяє тепловіддачі шляхом конвекції, покращує терморегуляцію в жаркому приміщенні, але є несприятливим фактором за

низьких температур. Людина відчуває дію повітря вже при швидкості руху 0,1 м/с. Переміщуючись вдовж шкіри людини, повітря здуває насичений водяною парою і перегрітий шар повітря, що обволікає людину, і тим самим сприяє покращенню самопочуття. При великих швидкостях повітря і низькій його температурі зростають втрати тепла конвекцією, що веде до переохолодження організму людини.

Погіршення метеорологічних умов виробничого середовища, параметри яких комплексно впливають на стан самопочуття людини, призводять до пропорційного зниження працездатності [3].

В останні роки для оцінки мікроклімату пропонується використовувати в нормативних документах індекс WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) або ТНС-індекс (термічне навантаження середовища) – показник, який характеризує комплексний вплив температури, вологості, рухливості повітря й потоків інфрачервоного випромінювання інтенсивністю до 1000 Вт/м<sup>2</sup>. Індекс WBGT усередині приміщення розраховують таким чином:  $WBGT = 0,7 \text{ твл} + 0,3 \text{ тш}$ , де твл, тш – відповідно температура вологого термометра і температура всередині чорної кулі. ТНС-індекс можна визначити за температурою вологого термометра аспіраційного психрометра. В основі розробки індексу WBGT, ТНС-індексу лежить оцінка тепловідчуттів людини, яка залежить від особливостей харчування, одягу тощо. Тому застосування цих оціночних показників потребує уточнення для конкретних досліджуваних груп населення. Спроба використовувати ТНС-індекс показала, що його раціонально застосовувати при оцінці охолоджуючого мікроклімату, при променистому опаленні приміщень. У ДСН 3.3.6.042-99 викладено основні вимоги до проведення вимірювань і оцінки умов мікроклімату. Насамперед необхідно визначити категорію важкості роботи, яку виконує працюючий, і сезон року в період вимірювань – від цих факторів залежить вибір оптимальних або допустимих гігієнічних нормативів, стосовно яких оцінюються фактичні параметри мікроклімату. Дуже важливо ретельно вимірювати показники безпосередньо на робочому місці та в робочій зоні: на різній висоті (0,5 м – 1 м – 1,5 м) для характеристики перепадів показників по вертикалі, які не повинні перевищувати 3°C; у різних точках робочої зони, якщо робітник переміщається, обслуговує кілька видів устаткування – для характеристик перепадів по горизонталі, які повинні перебувати в межах допустимих температур повітря для певної категорії важкості робіт. Наявність значних перепадів у величині показників по вертикалі й горизонталі має значення для оцінки теплового стану організму, напруження функцій терморегуляції. Для характеристики особливостей радіаційного теплообміну організму робітника має значення вимірювання температури поверхонь устаткування на робочих місцях. Якщо вона нижча температури повітря у приміщенні, це свідчить про можливість втрати власного тепла та охолодження організму, і навпаки. Радіаційний шлях теплообміну оцінюється також при вимірюванні

інтенсивності теплового випромінювання залежно від виду джерел, що генерують випромінювання, і величини поверхні тіла, яке опромінюється. Труднощі при оцінці умов мікроклімату можуть виникнути за наявності великої різниці у величині показників протягом робочого дня, при обслуговуванні різних стадій технологічного процесу, що супроводжуються формуванням різних умов мікроклімату. У гігієнічній літературі немає чіткої думки щодо оцінки таких параметрів мікроклімату, особливо при атестації робочих місць за умовами праці. Пропонується розраховувати середньозмінні величини факторів, знаходити величину, що найчастіше трапляється ( $M_0$ ), оцінювати фактор за різницею між мінімальним і максимальним значенням виміряних величин або лише за максимальними величинами. У «Гігієнічній класифікації праці» (ГН 3.3.5-3.3.8; 6.6.1-083-2001 р.) у цих випадках пропонується окремо оцінювати ступінь шкідливості кожного з поєднань факторів мікроклімату, а потім розраховувати середньозважений у часі клас і ступінь небезпеки (шкідливості). Імовірно, при цьому найбільш об'єктивною буде оцінка функціонального стану організму працюючого, його теплового стану, із залученням комплексу показників про функції серцево-судинної системи, стан імунологічної реактивності та ін. функцій. Однак на практиці дослідник орієнтується, в основному, на рівень температури повітря ( $\min/\max$ ) і параметри теплового випромінювання. Інтенсивність потоків теплового випромінювання оцінюється за максимальними величинами, які визначаються при вимірюваннях на різній висоті стосовно робочого місця через кожні 30–45° по його периметру. Крім того, при оцінці параметрів опромінення, особливо при переривчастих режимах опромінення, доцільно проводити хронометраж тривалості разових періодів опромінення й визначати сумарний час опромінення за зміну. У такому випадку допустимими можна буде вважати набагато більші величини опромінення (табл. 4 ДСН 3.3.6.042-99). При цьому обов'язкове дотримання певної сумарної тривалості опромінення за зміну та співвідношення тривалості разових періодів опромінення і пауз між ними, протягом яких робітник має перебувати при допустимих умовах мікроклімату. У таких умовах відбуватиметься віддача отриманих надлишків енергії, і в той же час зберігаються пристосувальні реакції, що виникають у період опромінення. Велике значення мають параметри відносної вологості повітря. Комбінація підвищеної вологості й рівня температури повітря, що перебуває на нижній межі допустимих величин, дуже часто сприяє охолодженню організму – вода добре поглинає теплове випромінювання людського тіла й обумовлює втрати власного тепла радіаційним шляхом. І навпаки – дещо підвищена температура повітря при великій вологості сприяє перегріванню організму внаслідок виключення тепловіддачі випаровуванням. У зв'язку з цим для літнього періоду запропоновано граничні рівні вологості повітря залежно від його температури: при 24°C – не більше 75%, при 25 °C – не більше 70%, при 26°C – не більше 65%, при 27 °C – не більше 60% і при 28

°C – не більше 55%. У сучасних офісних приміщеннях велике значення мають параметри рухливості повітря. В умовах оптимальних температур дещо підвищені швидкості руху повітря (> 0,1 м/с) сприймаються досить несприятливо, викликають локальне охолодження поверхні тіла й скарги працюючих [2].

Найчастіші причини відхилення параметрів мікроклімату від нормативних – це надходження надлишкового тепла в повітря виробничого приміщення або водяної пари від працюючого обладнання та різних джерел випаровування.

Заходи захисту від теплових випромінювань можна поділити на чотири групи:

- а) усунення джерел тепла;
- б) захищення від тепловипромінювання;
- в) полегшення тепловіддачі від тіла людини до оточуючого середовища;
- г) індивідуальний захист від теплового впливу.

Усунути джерело тепловиділення можна зміною технологічного процесу, наприклад, заміною пічного обігріву на електричний, заміною розмірів теплових випромінюючих поверхонь та ін. Захистити виробниче середовище від надмірного радіаційного та конвекційного тепла, що надходить від нагрітих поверхонь обладнання, можна за рахунок теплоізоляції цих поверхонь. За технікою безпеки, щоб уникнути опіків, температура гарячих поверхонь у виробничій зоні дії працюючих не повинна перевищувати 45°C.

Захист від прямої дії теплового випромінювання здійснюється екрануванням – встановленням термічного опору на шляху теплового потоку. За принципом дії екрани бувають поглинаючими і відбиваючими променевого тепло. Вони можуть бути стаціонарними і пересувними. Екрани захищають людину не тільки від теплових променів, а й оберігають від дії іскор, розжарених та гарячих бризок, виплесків рідин та викидів шлаків та окалини.

Для зменшення вологості в виробничих приміщеннях слід уникати технологічних процесів, де є відкриті поверхні рідин, із яких вони випаровуються. Технологічне обладнання повинно бути герметизовано, а для видалення пари – обладнане витяжками. Як засіб видалення вологи з повітря приміщення використовується вентиляція. В приміщеннях, де діють оптимальні норми мікроклімату, слід встановлювати апарати для кондиціонування повітря.

Полегшенню тепловіддачі від тіла людини сприяє підвищення швидкості руху повітря, що омиває тіло. Здійснюється це за допомогою вентиляційних систем.

При необхідності виконання робіт у зоні підвищеної температури повітря або в гарячих реактивних зонах обладнання (ремонт топкових камер, котлів, печей, сушарок та ін.) користуються засобами

індивідуального захисту від інфрачервоних випромінювань – термозахисним одягом, ізолюючими апаратами органів дихання, спеціальними рукавичками, касками тощо. Доцільно в умовах звшеної температури на робочих місцях працівникам вживати газовану підсолену (0,5%) воду. Це запобігає втратам організмом води, а також необхідних для людини солей та мікроелементів. Одночасно, рекомендується підвищувати споживання білкової їжі. Ці заходи покращують самопочуття та працездатність робітників в умовах дії підвищеної температури на робочих місцях.

Основними методами регулювання параметрів мікроклімату є опалення, вентиляція та кондиціонування.

Опалення дозволяє в холодний період року підтримувати нормативну температуру. При цьому звичайно зменшується вологість повітря. В навчальних приміщеннях використовують водяне опалення, як найбільш гігієнічне.

Вентиляція – процес повітрообміну у виробничих приміщеннях, який забезпечує нормовані значення параметрів мікроклімату та чистоту повітря. Метою вентиляції є зменшення в повітрі робочої зони концентрації шкідливих домішок, надлишкового тепла та забезпечення подачі погрібної для життєдіяльності людини кількості свіжого повітря.

Кондиціонування – це найбільш вдалий метод регулювання мікроклімату, при якому в робочу зону подається повітря, відповідно до норм. Для цього повітря, очищають у фільтрі, підогрівають у калорифері, а за погребі – охолоджують за допомогою холодильної установки. Може бути передбачено регулювання вологості повітря. Таким чином кондиціонування є універсальним методом регулювання мікроклімату, дозволяючи впливати на усі його параметри одночасно. Кондиціонування внаслідок дорожнечі використовується лише при підвищених вимогах до мікроклімату. В закладах освіти кондиціонуванням повинні обладнуватися кабінети інформатики [6].

#### **Використані джерела**

1. Миронюк Х.В., Сухолова І.Є. Вплив параметрів внутрішнього мікроклімату приміщення на теплообмін людини [Режим доступу]: <http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/vnulp/Teploenerg/2010/677/12.pdf>
2. Людмила Гвозденко. Оцінюємо мікроклімат [Режим доступу]: <http://ohoronapraci.kiev.ua/ua/2013/avarii-i-neschastnve-sluchai-13/otsenivaem-mikroklimat.html>
3. Цина А.Ю. Основи охорони праці з практикумом : [підручник для студентів педагогічних ВНЗ] / А.Ю. Цина. – Полтава: ПНПУ, 2013. – 371 с.
4. Банхиди Л. Тепловой микроклимат помещений / Л. Банхиди. – М.: Стройиздат, 1981. – 248 с.
5. SO 7243 "Високотемпературные условия – оценка тепловой нагрузки по индексу WBGT (температура влажного й шарового термометра)".

6. ГОСТ 12.0.005-86 ССБТ. Метрологическое обеспечение в области "безопасности труда. Основные положения.
7. ГОСТ 12.1.005-88 ССТБ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
8. ГОСТ 12.1.007-76 ССТБ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
9. ГОСТ 12.1.04 ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
10. ДСанПіН 3.3.2.007-98. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислюваних машин.
11. ДСН 3.3.6.042-99. Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.
12. ДСТУ 3038-98. Гігієна. Терміни та визначення основних понять.
13. Методические рекомендации "Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и перегревания" № 5168-90.
14. Методические указания по измерению концентрации аэрозолей преимущественно фиброгенного действия № 4436-87.

Осіпова В.С.  
(Полтава)

### **ЗАЛЕЖНІСТЬ СПРИЙНЯТТЯ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ ВІД ІНДИВІДУАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ УВАГИ УЧНІВ**

Вибірковість індивідуального сприйняття вимог охорони праці до безпечного виконання трудових процесів може бути пояснена його залежністю від рівня уваги учнів, яка характеризується спрямованістю і зосередженістю свідомості на певних вимогах при одночасному відволіканні від інших. Саме в увазі проявляється вибірковість свідомості. Функціями уваги є відбір значущих дій для безпеки праці в галузі швейного виробництва та ігнорування інших несуттєвих конкуруючих дій, а також регуляція та контроль діяльності сприйняття інформації до її запам'ятовування.

Особливостями уваги під час навчання вимогам безпеки праці при експлуатації швейного обладнання є концентрація уваги на вимогах безпеки, об'єм вимог, які можуть бути охоплені увагою учнів одночасно, перенесення уваги з одних вимог на інші та здатність утримувати у сфері уваги одночасно правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні і лікувально-профілактичні вимоги безпеки праці.

Дослідження Б.М. Теплова виявили залежність зазначених особливостей уваги від властивостей нервової системи людини, коли має місце дефіцит подразників або наявність додаткових подразників. Недостатність подразників ускладнює осмислення дійсності, призводить до втрати константності сприйняття. Все це засвідчує необхідність певного притоку сигналів із зовнішніх інформаційних джерел для нормального