

4. Budakova V. S., Yorkina N. V., Telyuk P. M., Umerova A. K., Kunakh O. M. & Zhukov O. V. Impact of recreational transformation of soil physical properties on micromolluscs in an urban park. *BiosystemsDiversity*. 2021. Vol. 29. P. 78-87. <https://doi.org/10.15421/012111>.

Науковий керівник: Телюк П. М., асистент кафедри геоекології і землеустрою Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНОГО ІНДЕКСУ WBGT НА МІКРОКЛІМАТ РОБОЧОГО МІСЦЯ

Цілі сталого розвитку: № 8 Гідна праця та економічне зростання

Старостюк В. Є., Starostyuk.v27@gmail.com

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Мікроклімат є важливим фізичним фактором навколишнього середовища, що істотно впливає на умови праці на робочих місцях [1-3]. Метаболічна теплопродукція в людини зумовлена основним обміном речовин (тепло виробляється на основі біологічних процесів) та м'язовим обміном речовин, що відбувається при виконанні діяльності (сон, відпочинок, робота тощо). Тепло, що виробляється організмом, повинно розсіюватися в навколишнє середовище, інакше відбудеться зміна температури тіла [4, 5].

Найважливішими мікрокліматичними параметрами робочого місця є [6]:

→ температура повітря t_a – температура повітря в приміщенні без урахування впливу випромінювання навколишніх поверхонь (звана температурою сухого термометра),

→ скоригована температура – температура повітря, зменшена під впливом повітряного потоку, яка використовується для оцінки впливу повітряного потоку, зазвичай на робочих місцях на відкритому повітрі,

→ результуюча температура t_g – температура, виміряна сферичним термометром, яка враховує вплив одночасної дії температури повітря, температури навколишніх поверхонь та швидкості повітряного потоку,

→ середня температура поверхневого випромінювання t_r – уявна однорідна температура навколишніх поверхонь, при якій випромінюванням передається така ж кількість тепла, як і в реальному неоднорідному середовищі.

Середня температура випромінювання поверхні розраховується за результуючою температурою та температурою повітря при примусовому потоці повітря за співвідношенням:

$$t_r = \left[(t_g + 273)^4 + 2,9 \cdot 10^8 \cdot v_a^{0,6} \cdot (t_g - t_a) \right]^{1/4} - 273, \quad (1)$$

де t_g – результуюча температура сферичного термометра Ø 0,10 м в °С,

t_a – температура повітря в °С,

v_a – швидкість потоку повітря у м/с.

→ робоча температура t_o – рівномірна температура замкнутої однорідної ізотермічної чорної поверхні, всередині якої між людиною та навколишнім середовищем шляхом конвекції та випромінювання здійснювався б такий самий обмін теплом, як і в реальному середовищі.

Робоча температура розраховується за співвідношенням:

$$t_o = t_r + A(t_a - t_r), \quad (2)$$

де t_a – температура повітря в $^{\circ}\text{C}$, за вибраний інтервал часу або середнє значення за робочу зміну,

t_r – середня радіаційна температура в $^{\circ}\text{C}$, за вибраний інтервал часу або середнє значення за робочу зміну,

A – коефіцієнт, що залежить від швидкості повітряного потоку: при $v_a = 0,2 \text{ A} = 0,50$; відповідно при $v_a = 0,3 \text{ A} = 0,53$; $v_a = 0,4 \text{ A} = 0,60$; $v_a = 0,6 \text{ A} = 0,65$; $v_a = 0,8 \text{ A} = 0,70$; $v_a = 1,0 \text{ A} = 0,75$.

→ температура вологого термометра t_w – температура вологого термометра з примусовою вентиляцією в $^{\circ}\text{C}$,

→ відносна вологість повітря r_h – показує ступінь насичення повітря водяною паром, визначається ставленням щільності водяної пари в повітрі та у вологому повітрі, насиченому водяною паром при одній і тій же температурі та тиску, вказується в %.

→ асиметрія температури випромінювання Δt_{pr} – різниця плоских температур випромінювання двох протилежних поверхонь малого плоского елемента, в К.

→ швидкість потоку повітря – величина, що характеризує рух повітря у просторі, що визначається величиною та напрямом потоку, що виражається в м/с.

Тривала переносимість теплового навантаження обмежується кількістю води, що виділяється організмом з потом та диханням, при якому організм ще здатний підтримувати тепловий баланс за допомогою терморегуляції. Перенесення короточасного теплового навантаження обмежується кількістю накопиченого в організмі тепла, при якому він вже не може підтримувати тепловий баланс, при цьому температура ядра тіла (головного мозку, спинного мозку, органів черевної та грудної порожнини) не перевищує граничного значення протягом певного часу.

У стандарті [7] наведено процедуру визначення теплового навантаження за показником $WBGT$ (температура вологої кульки термометра). Показник $WBGT$ поєднує значення трьох параметрів VTM – температури вологого термометра в приміщенні t_{nw} , що природно провітрюється, результуючої температури термометра t_g і температури повітря t_a (температури сухого термометра) з урахуванням їх тимчасових і просторових змін. Зв'язок між цими трьома параметрами TVM виражається так:

$$WBGT = 0,7 \cdot t_{nw} + 0,3 \cdot t_g, \text{ (без впливу сонячних променів)} \quad (3)$$

або

$$WBGTS = 0,7 \cdot t_{nw} + 0,3 \cdot t_g + 0,1 \cdot t_a, \text{ (з впливом сонячних променів)} \quad (4)$$

Значення, отримані внаслідок вимірювання показника теплового навантаження $WBGT$, порівнюються з контрольними значеннями. Референтні значення $WBGT$ відображають середній вплив тепла на працівника протягом досить тривалого періоду роботи, за винятком пікових значень навантаження, що виникають у короткі проміжки часу.

Інші параметри довкілля, такі як швидкість та вологість повітря, а також фактори праці, також впливають на відчуття теплового комфорту. На малюнку 3 зображено графік, що показує сприйняття вологості повітря залежно від температури в приміщенні.

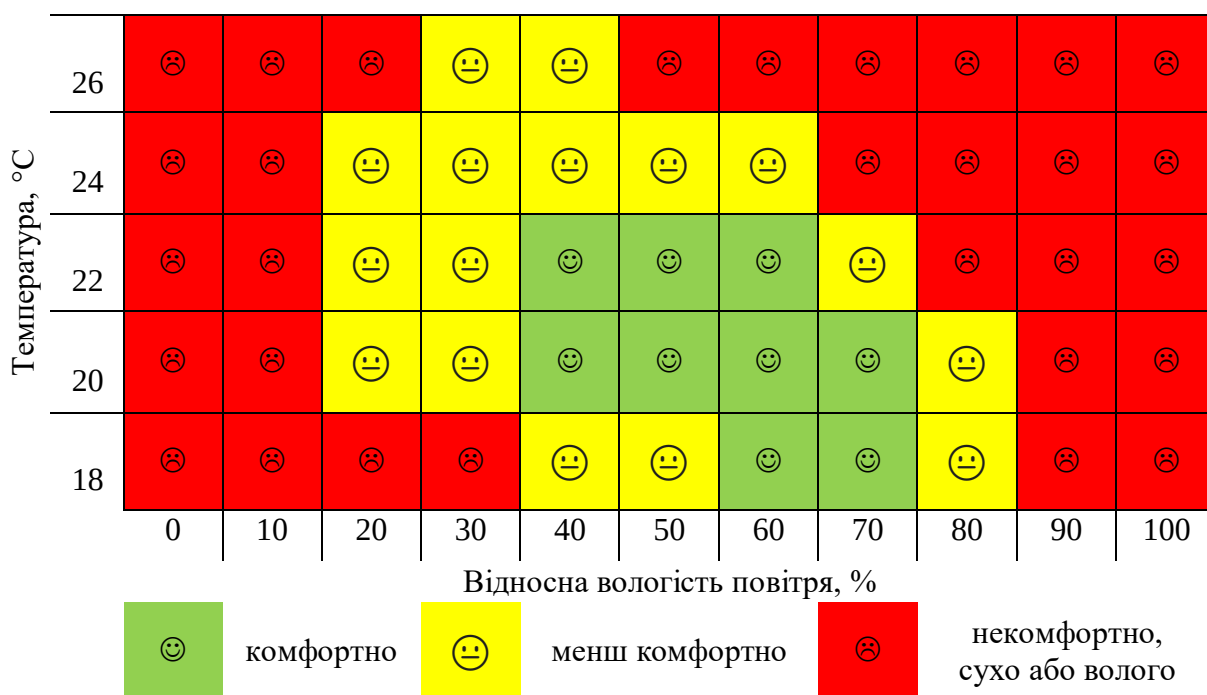


Рис. 1 – Діаграма визначення сприятливого клімату з урахуванням температури та вологості повітря.

При тривалій роботі на робочих місцях з робочою температурою від 10 до 4 °C для захисту здоров'я працюючих застосовується спецодяг з термостійкістю, що забезпечує термонеутральні умови для організму. У разі відкритого робочого місця, якщо швидкість повітряного потоку перевищує 1,8 м/с, властивості одягу повинні відповідати скоригованій температурі повітря відповідно до фактичної швидкості повітря на робочому місці [6].

Якщо тепловий опір захисного одягу недостатньо для забезпечення термонеутральних умов для організму, робота припиняється і працівникам надається відпочинок у приміщенні, що опалюється, з температурою повітря 22 °C і засобами для зігрівання рук.

Тепловологісний мікроклімат є одним із найважливіших фізичних чинників мікроклімату приміщень, оскільки від особливостей окремих мікрокліматичних параметрів залежать також біологічні і мікробіологічні чинники, а також кількість виділених у довкілля деяких хімічних речовин.

При розробці вказівок щодо модифікації активності за допомогою *WBGT* необхідно включити співвідношення роботи: відпочинок, тривалість активності, перерви на обід та рівень, на якому діяльність скасовується.

Список використаних джерел

1. Яцух О. В. Застосування сучасних комп'ютерних технологій для розрахунку параметрів мікроклімату навчальних аудиторій. *Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні*: матеріали VI Всеукраїнської наук.-практ. ІНТЕРНЕТ-конф. здобувачів вищої освіти та молодих вчених (30 листопада 2023 р., м. Хмельницький, м. Херсон). Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В. С., 2023. С. 222-225.
2. Старостюк В. Є., Яцух О. В. Моніторинг параметрів мікроклімату навчальних аудиторій з точки зору впливу на якість навчання. *Актуальні питання охорони праці у контексті сталого розвитку та європейської інтеграції України*: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. ІНТЕРНЕТ-конф. (Харків, 09–11 листоп. 2023 р.). Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. С. 162-165.
3. Яцух О. В. Професійна безпека – запорука здоров'я працівника. *Актуальні питання безпеки праці у контексті сталого розвитку та європейської інтеграції України* =

Topical Issues of Occupational Safety in the Context of Sustainable Development and European Integration of Ukraine : матеріали V Міжнар. наук.-практ. ІНТЕРНЕТ-конф. (Харків, 12–13 листоп. 2024 р.). Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. С. 169-171.

4. Старостюк В. Є., Яцух О. В. Застосування систем моніторингу факторів мікроклімату для відстеження показників здоров'я працівників на виробництві. *Безпека життєдіяльності в XXI столітті* : тез. допов. XIX Всеукраїнська студентська науково-практична конференція (27-28 квітня 2023). Дніпро: ПДАБА, 2023. С. 82-83.
5. Яцух О. В. Моніторинг параметрів мікроклімату як спосіб запобігання виробничому травматизму. *Надзвичайні ситуації: безпека та захист*: Матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2023. С. 224-225.
6. Andrejiova M., Králiková R., Piňosová M., Rusko M. (2019). Approaches to the Evaluation of Thermal-Hygic Microclimatic Conditions in Selected Manufacturing Organizations. *Science and Technology Research Journal*. 2019. Vol. 13(2). P. 14-23. <https://doi.org/10.12913/22998624/105978>.
7. STN ISO 7243 ZMENA 1:1998: Horúce prostredia. Stanovenie tepelnej záťaže podľa ukazovateľa WBGT.

Науковий керівник: Яцух О. В., к.с.г.н., доцент кафедри цивільної безпеки, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

НЕБЕЗПЕКИ В РОБОЧОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Цілі сталого розвитку: № 8 Гідна праця та економічне зростання

Стахник Д. А., stahnikdarina746@gmail.com

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Безпека в робочому середовищі стосується заходів і практик, які впроваджуються для забезпечення благополуччя, здоров'я та безпеки працівників у робочому середовищі. Він включає широкий спектр міркувань щодо запобігання нещасним випадкам, травмам і хворобам, одночасно сприяючи сприятливій атмосфері для роботи [1, 2].

Пріоритет безпеки на робочому місці – це не лише законодавча вимога, але й моральний обов'язок роботодавців. Розгляд різноманітних питань безпеки на робочому місці забезпечує благополуччя працівників, позитивну культуру праці та сприяє загальній продуктивності. Від готовності до надзвичайних ситуацій до підтримки психічного здоров'я, кожна тема безпеки відіграє життєво важливу роль у створенні безпечного робочого середовища [3, 4].

Ідентифікація небезпек на робочому місці є надзвичайно важливою для запобігання нещасним випадкам і травмам [5]. Роботодавці та працівники повинні взяти на себе відповідальність за те, щоб зробити робоче місце безпечним. Заподіяння травми через недотримання процедур безпеки або свідомо дозволяючи розвиватися неконтрольованим небезпечним ситуаціям є серйозними порушеннями правил безпеки.

Всі співробітники повинні усвідомлювати небезпеки, навіть якщо вони здаються очевидними. Роботодавці повинні надавати інформацію та навчання щодо будь-яких безпечних робочих процедур, пов'язаних з місцем роботи. Безпечні робочі процедури – це конкретні напрямки виконання завдання або експлуатації обладнання, яке може становити ризик або небезпеку для працівника. Працівники завжди повинні запитати свого керівника, чи існують безпечні робочі процедури, про які вони повинні знати та/або будь-які письмові інструкції, які вони повинні дотримуватися.

Небезпека у контексті охорони праці означає будь-що, що спроможне заподіяти шкоду.