

УДК 004.4.621

Онлайн-додаток для розрахунку оптимальних умов мікроклімату в комп'ютерному офісі

Л. В. Васильєва, М. В. Кузьменко, Я. С. Садретдінов

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Україна

У даній статті розглянуті деякі аспекти сучасного стану охорони праці в офісі. Проаналізовано характерні особливості мікроклімату в робочому приміщенні, наведені приклади найбільш важливих ДСТУ. Виявлено та обґрунтовано необхідність у швидкому і безпомилковому розрахунку всіх необхідних характеристик у приміщенні. На підставі проведеного дослідження авторами розроблено WEB-додаток, що допомагає прискорити роботу як контролюючих органів і роботодавців, так і звичайного офісного співробітника. Розроблено опитування для поліпшення програми.

Ключові слова: мікроклімат, державні стандарти, робоче приміщення, офіс, WEB-додаток, безпека.

В данной статье рассмотрены некоторые аспекты современного состояния охраны труда в офисе. Проанализированы характерные особенности микроклимата в рабочем помещении, приведены примеры наиболее важных ГОСТов. Выявлена и обоснована необходимость в быстром и безошибочном расчете всех необходимых характеристик в помещении. На основании проведенного исследования авторами разработано WEB-приложение, помогающее ускорить работу как контролирующих органов и работодателей, так и простого офисного сотрудника. Разработан опрос для улучшения приложения.

Ключевые слова: микроклимат, государственные стандарты, рабочее помещение, офис, WEB-приложение, безопасность.

Some aspects of the present state of labor protection for the office workers have been considered. The detailed analysis of the most important microclimate characteristics of a working area has been done and the examples of the most important state standards have been presented. It has been shown that a quick and error-free calculation of all the necessary room characteristics is required. According to the conducted research, WEB-application which can speed up the work of the surveillance authorities, the employers and the office workers has been developed. The survey for the application improvement has been created.

Keywords: microclimate, state standards, working area, office, WEB-application, safety.

Розділ 1. Вступ.

Сучасний стан охорони праці в нашій країні можна охарактеризувати як такий, що викликає серйозне занепокоєння. Створення безпечних умов праці - це невід'ємна частина соціально-економічного розвитку держави, складова державної політики, національної безпеки та державного будівництва, одна з найважливіших функцій органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій, виконавчих органів рад, підприємств.

Новітній стиль життя вимагає постійної модернізації та автоматизації, удосконалення усіх процесів, з якими, так чи інакше, зустрічається людина. Це потрібно для економії часу, адже сьогодні час є найдорожчим ресурсом. Цей процес, насамперед, стосується правильної організації свого робочого місця, або робочих місць підлеглих. Нажаль, не всі можуть швидко та безпомилково розрахувати всі необхідні показники робочого місця та порівняти їх з ДСТУ.

Саме тому нами було прийняте рішення розробити web-додаток «ODROUMKO», який спростив би деякі з найважливіших, на наш розсуд, розрахунків та заощадив багато часу та сил.



Рис.1.1 Головна сторінка

Нами було розроблено онлайн-додаток для розрахунку оптимальних умов мікроклімату в комп'ютерному офісі. Цей додаток буде корисний як для органів влади з питань охорони праці, так і для роботодавця. Шляхом нескладних маніпуляцій з клавіатурою і мишкою можна розрахувати наступні показники:

- Площу, необхідну для кожного окремого працівника;
- Температуру приміщення;
- Вологість приміщення;
- Рівень шуму.

Завдяки цим розрахункам експерти зможуть зробити висновки стосовно відповідності робочої зони до норм ДСТУ.

Розділ 2. Мікроклімат та норми ДСТУ.

У частині четвертій, статті 43 Конституції України зазначено наступне: "Кожен має право на належні, безпечні і здорові умови праці, на заробітну плату, не нижчу від визначеної законом." [1].

Для досягнення тих самих безпечних та здорових умов потрібно мати навички оцінки та розрахунку мікроклімату робочої зони, мати уявлення про мікроклімат, бути ознайомленим з актуальними нормами ДСТУ щодо робочої зони. Також потрібно знати та вміти використовувати формули розрахунку характеристик, перерахованих вище.

Більше інформації про вимоги щодо охорони праці, а саме, охорони праці офісних працівників, містять Кодекс законів про працю, Закон України «Про охорону праці» та інші підзаконні нормативно-правові акти. Згідно з вимогами статті 153 Кодексу законів про працю України та статті 6 Закону України «Про

охорону праці» на всіх підприємствах, в установах, організаціях створюються безпечні і нешкідливі умови праці. Забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці покладається на власника або уповноважений ним орган. Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам нормативних актів про охорону праці. Власник або уповноважений ним орган повинен впроваджувати сучасні засоби техніки безпеки, які запобігають виробничому травматизму, і забезпечувати санітарно-гігієнічні умови, що запобігають виникненню професійних захворювань працівників [2,3].

Тепер розглянемо поняття мікроклімату детальніше.

Мікроклімат – це клімат внутрішнього середовища приміщення, який визначається температурою, вологістю, швидкістю руху повітря, а також температурою внутрішніх поверхонь приміщення (стін, стелі, підлоги, технічного обладнання) та впливає на теплообмін людини з навколишнім середовищем, її тепловий стан, самопочуття, працездатність і здоров'я. Мікроклімат визначає кліматичні умови на обмеженій території: в межах одного і того ж приміщення, населеного пункту, вулиці [4].

Мікрокліматичні умови виробничих приміщень характеризуються такими показниками:

- температура повітря,
- відносна вологість повітря,
- швидкість руху повітря,
- інтенсивність теплового (інфрачервоного) опромінення,
- температура поверхні.

За ступенем впливу на тепловий стан людини мікрокліматичні умови поділяють на оптимальні та допустимі. Для робочої зони виробничих приміщень встановлюються оптимальні та допустимі мікрокліматичні умови з урахуванням важкості виконуваної роботи та періоду року. При одночасному виконанні в робочій зоні робіт різної категорії важкості рівні показників мікроклімату повинні встановлюватись з урахуванням найбільш чисельної групи працівників.

Комфортні показники мікроклімату для здорової людини, яка відпочиває або виконує легку фізичну роботу зазвичай знаходяться в таких межах [4]:

- температура повітря – 16-25 °С,
- вологість повітря – 40-60%,
- швидкість руху повітря – 0,2-0,5 м/с,
- радіаційна температура (температура навколишніх предметів) – ± 2 °С в порівнянні з нормованою температурою повітря.

Робочі місця офісних працівників, обладнані персональними комп'ютерами (далі – робочі місця), повинні відповідати вимогам «Правил охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин», затверджених Наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 26.03.2010 року № 65 (далі Правила), та «Державних санітарних правил і норм роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин», затверджених постановою Головного

державного санітарного лікаря України від 10.12.98 N 7 (ДСанПіН 3.3.2-007-98). Правила поширюються на всіх суб'єктів господарювання незалежно від форм власності, які у своїй діяльності здійснюють роботу, пов'язану з персональними комп'ютерами, у тому числі на тих, які мають робочі місця, обладнані персональними комп'ютерами і периферійними пристроями. Зазначені нормативно-правові акти встановлюють санітарно-гігієнічні вимоги до приміщення, в якому розташоване робоче місце, власне до робочого місця, освітлення, рівнів вібрації і шуму, мікроклімату в приміщенні тощо.

Далі розглянемо деякі з норм ДСТУ щодо роботи за комп'ютером в офісі.

Приміщення

Будівлі та приміщення, де розміщені робочі місця, повинні відповідати вимогам нормативно-технічної та експлуатаційної документації виробника персональних комп'ютерів ДСанПіН 3.3.2-007-98 та Правил. Будівлі та приміщення, де розміщені робочі місця операторів, мають бути не нижче другого ступеня вогнестійкості.

При цьому площа приміщення має бути не менше 6,0 кв. м. із розрахунку на одне робоче місце, а об'єм – не менше 20,0 куб. м [5].

Організація та обладнання робочого місця

При розміщенні робочих столів з персональними комп'ютерами слід дотримувати:

- відстань між бічними поверхнями персональних комп'ютерів 1,2 м.;
- відстань від тильної поверхні одного персонального комп'ютера до екрана іншого – 2,5 м.

За потреби особливої концентрації уваги під час виконання робіт суміжні робочі місця операторів необхідно відділяти одне від одного перегородками висотою 1,5 – 2 м.

Для забезпечення захисту і досягнення нормованих рівнів комп'ютерних випромінювань необхідним є застосування приєкранних фільтрів, локальних світлофільтрів (засобів індивідуального захисту очей) та інших засобів захисту, що пройшли випробування в акредитованих лабораторіях і мають щорічний гігієнічний сертифікат [5].

Безпека під час роботи з персональним комп'ютером

Щодня перед початком роботи необхідно очищати монітор від пилу та інших забруднень. Після закінчення роботи персональний комп'ютер і периферійні пристрої повинні бути відключені від електричної мережі. У разі виникнення аварійної ситуації необхідно негайно відключити персональний комп'ютер і периферійні пристрої від електричної мережі.

Не допускається:

- виконувати обслуговування, ремонт та налагодження персонального комп'ютеру та периферійних пристроїв безпосередньо на робочому місці оператора;

- зберігати біля персонального комп'ютеру та периферійних пристроїв папір, будь-які носії інформації (диски, флешки тощо), запасні блоки, деталі тощо, якщо вони не використовуються для поточної роботи;
- відключати захисні пристрої, самочинно проводити зміни у конструкції та складі персонального комп'ютеру та периферійних пристроїв або їх технічне налагодження;
- працювати з персональним комп'ютером, у яких під час роботи з'являються нехарактерні сигнали, нестабільне зображення на моніторі тощо;
- працювати з матричним принтером за відсутності вібраційного килимка та зі знятою (піднятою) верхньою кришкою [5].

Мікроклімат

Приміщення для роботи з персональними комп'ютерами мають бути обладнані системами опалення, кондиціонування повітря, або припливно-витяжною вентиляцією. У приміщеннях на робочих місцях мають забезпечуватись оптимальні значення параметрів мікроклімату: температури, відносної вологості й рухливості повітря у відповідності до ДСТУ 12.1.005-88, СН 4088-86 [5].

Освітлення

Приміщення, в яких встановлені персональні комп'ютери, повинні мати природне та штучне освітлення відповідно до СНиП II-4-79.

Рівні шуму і вібрації

Рівні звукового тиску в октавних смугах частот, рівні звуку та еквівалентні рівні звуку на робочих місцях мають відповідати вимогам СН 3223-85, ДСТУ 12.1.003-83, ГР 2411-81 [5].

Неіонізуюче електромагнітне випромінювання

Значення напруженості електростатичного поля на робочих місцях (як у зоні екрана дисплея, так і на поверхнях обладнання, клавіатури, друкувального пристрою) мають не перевищувати гранично допустимих за ДСТУ 12.1.045-84, СН 1757-77. Значення напруженості електромагнітних полів на робочих місцях з ВДТ мають відповідати нормативним значенням (ГДР № 3206-85, ГДР № 4131-86, СН № 5802-91, ДСТУ 12.1.006-84). Інтенсивність потоків інфрачервоного випромінювання має не перевищувати допустимих значень відповідно до СН 4088-86, ДСТУ 12.1.005-88. Інтенсивність потоків ультрафіолетового випромінювання має не перевищувати допустимих значень відповідно до СН 4557-88 [5].

Електробезпека

Персональні комп'ютери, периферійні пристрої, інше устаткування (апарати управління, контрольно-вимірювальні прилади, світильники), електропроводи та кабелі за виконанням і ступенем захисту мають відповідати класу зони, мати апаратуру захисту від струму короткого замикання та інших аварійних режимів.

У приміщенні, де одночасно експлуатуються понад п'ять персональних комп'ютерів і периферійних пристроїв, на помітному та доступному місці встановлюється аварійний резервний вимикач, який може повністю вимкнути електричне живлення приміщення, крім освітлення [5].

Як ми з'ясували, робота за комп'ютером не така безпечна, як здавалося б на перший погляд. Наявність працівників, які проводять більше 50% робочого часу за екраном монітора накладає на роботодавця певні обов'язки - проведення медичних оглядів, спеціальної оцінки умов праці, а можливо, і забезпечення підвищеної оплати праці, надання додаткової оплачуваної відпустки.

З точки зору санітарних норм роботу за комп'ютером можна зробити безпечною. Для цього потрібно забезпечити працівників правильними стільцями і столами, розставити монітори і столи за правилами ДСанПіН, а також надавати працівникам перерви в роботі.

Розділ 3. Опис WEB-додатку.

Саме через перераховані вище чинники ми вирішили розробити ресурс, що дозволяє розраховувати показники площі та об'єму приміщення, рівень шуму, температуру та вологість у приміщенні.

The screenshot shows a web interface for calculating workplace parameters. At the top, there is a navigation bar with links for 'ГОЛОВНА' (Home), 'РОЗРАХУНКИ' (Calculations), and 'ВІДГУКИ' (Feedback). The main heading is 'Розрахунки'. Below it, a subtitle reads: 'Нижче можна ввести Ваші дані та зробити розрахунки параметрів робочої зони' (Below you can enter your data and calculate the parameters of the work zone).

There are four main calculation sections, each with a circular icon containing a bookmark symbol:

- РІВЕНЬ ШУМУ (Noise Level):** Шум може походити від різних джерел: комп'ютери, лампи, освітлення і т.д. Норма шуму становить 55 дБ. Input field: Рівень шуму, який було заміряно: [] дБ. Button: Розрахувати.
- ТЕМПЕРАТУРА (Temperature):** Оптимальний діапазон в літню пору становить 23-25 °С, в зимову - 22-24 °С. Input field: Рівень температури, який було заміряно: [] °С. Radio buttons: Пора року: Літня або Зимова. Button: Розрахувати.
- ВОЛОГІСТЬ (Humidity):** Для підтримки організму в тонусі і здоровому стані необхідно підтримувати певну вологість повітря. Норма становить 40-60%. Input field: Рівень вологості, який було заміряно: [] %. Button: Розрахувати.
- ПЛОЩА ТА ОБ'ЄМ (Area and Volume):** Норма площі становить 6 м² розрахунку на 1 робоче місце та відстанню між робочими столами, рівною 2 м. Норма об'єму становить 20 м³ розрахунку на 1 особу. Input field: Кількість працівників у приміщенні: []. Button: Розрахувати.

Рис. 1.2 Розрахунки

Наш web-додаток було розроблено з використанням мови розмітки гіпертекстових документів HTML, каскадних таблиць стилів CSS, динамічної, об'єктно-орієнтованої мови програмування JavaScript, а також скриптової мови програмування PHP. Завдяки використанню всіх перерахованих засобів вдалося зробити інтерфейс легким та інтуїтивно зрозумілим для будь-якої людини.

Також ми зацікавились, чи дійсно буде корисним наш додаток, тому зробили сторінку з опитуванням користувачів. Якщо онлайн-опитування покаже, що наш web-додаток користується попитом, то у майбутньому стає можливим розширення функціоналу та розробка мобільної версії [6-9].

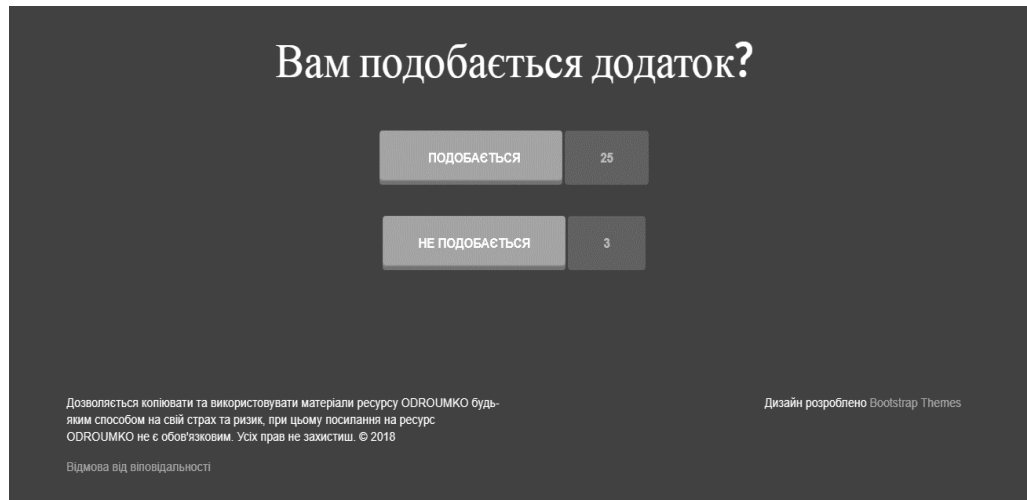


Рис.1.3 Опитування

Розділ 4. Висновок.

Створення безпечних умов праці – одна з основних задач сьогочасної охорони праці. Досягти цієї мети нелегко, але цілком можливо. Саме тому нами було прийняте рішення розробити web-додаток «ODROUMKO» для розрахунку оптимальних умов мікроклімату в комп'ютерному офісі. Мікроклімат – це клімат внутрішнього середовища приміщення, який визначається температурою, вологістю, швидкістю руху повітря, а також температурою внутрішніх поверхонь приміщення (стін, стелі, підлоги, технічного обладнання) та впливає на теплообмін людини з навколишнім середовищем, її тепловий стан, самопочуття, працездатність і здоров'я. Додаток має спростити деякі з найважливіших розрахунків складових мікроклімату та заощадити витрачений на них час. У додатку можна розрахувати такі показники, як площа та об'єм, необхідні для кожного окремого працівника, температуру та вологість у приміщенні, рівень шуму.

Отже, ми вважаємо, що наш ресурс допоможе працівнику та / або роботодавцю з'ясувати чи проходить трудовий процес відповідно до державних нормативів. Для того, щоб скористуватись ресурсом необхідно перейти за посиланням: <http://odroumko.ho.ua> .

ЛІТЕРАТУРА

1. Конституція України [Електронний ресурс] / Електронна версія печ. публікації, 1996, – Режим доступу:
<http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр>
2. Кодекс законів про працю України / В. А. Прудников. – Харків: Право, 2017. – 124 с.
3. Наказ № 65 від 26.03.2010 «Про затвердження Правил охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин» [Електронний ресурс] / Електронна версія печ. публікації, 2010, – Режим доступу:
<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0293-10>
4. Види мікроклімату і його вплив на здоров'я людини [Електронний ресурс] / Електронна версія печ. публікації, – Режим доступу:
http://pidruchniki.com/81180/bzhd/vidi_mikroklimatu_vpliv_zdorovya_lyudini
5. Охорона праці в офісі. Вимоги до робочого місця офісного працівника [Електронний ресурс] / О. Кравченко / Електронна версія печ. публікації, – Режим доступу:
<http://gc.ua/business-news/oxorona-praci-v-ofisi-vimogi-do-robochogo-miscya-ofisnogo-pracivnika/>
6. HTML [Електронний ресурс] / Електронна версія печ. публікації, 2017, – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/HTML>
7. CSS [Електронний ресурс] / Електронна версія печ. публікації, 2018, - Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/CSS>
8. JavaScript [Електронний ресурс] / Електронна версія печ. публікації, 2017, – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/JavaScript>
9. PHP [Електронний ресурс] / Електронна версія печ. публікації, 2017, – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/PHP>