

вентиляції, режим її роботи і технічне обслуговування, режим прибирання приміщень, заходи щодо запобігання заносу пилу в будівлі школи [1, 2].

Існує багато різних способів та заходів, призначених для підтримання чистоти повітря робочих приміщень відповідно до вимог санітарних норм. Всі вони зводяться до конкретних заходів:

1. Запобігання проникненню шкідливих речовин у повітря робочої зони приміщень навчальних закладів.

2. Видалення шкідливих речовин, що потрапляють в повітря робочої зони, за рахунок вентиляції, аспірації або очищення і нормалізації повітря за допомогою кондиціонерів.

Особливі вимоги ставляться до приміщень, де проводяться роботи з шкідливими речовинами, що пилять. Так, підлога, стіни, стеля повинні бути гладкими, легко митися. В приміщеннях, де виділяється пил, регулярно роблять вологе прибирання [4].

Отже, чисте повітря, що містить достатню кількість кисню – одне з найважливіших умов нормального розвитку організму дитини. Повітря, що видихається містить удвічі більше вуглекислоти, ніж вдихуваний, і, якщо приміщення провітрюється погано, в ньому накопичується велика кількість шкідливих речовин. Крім того, за день в приміщенні накопичується безліч пилових частинок, які, по-перше, служать переносниками бактерій, по-друге, викликають подразнення дихальних шляхів.

Дуже важливо, щоб у приміщенні, де перебуває дитина проводилися заходи та засоби попередження забруднення повітря. Особливо ефективно очищає повітря періодичне наскрізне провітрювання та вологе прибирання.

#### **Використані джерела**

1. *Державні санітарні правила і норми влаштування, утримання загальноосвітніх навчальних закладів та організації навчально-виховного процесу ДСанПіН 5.5.2008-01*
2. *Сонькин В.Д. Здоровье и школа / В.Д. Сонькин // Альманах «Новые исследования». – 2002. – №1.*
3. *Хижняк М.І., Нагорна А.М. Здоров'я людини та екологія / М.І. Хижняк, А.М. Нагорна. – К., 2000.*
4. *Цина А.Ю. Основи охорони праці з практикумом : [підручник для студентів педагогічних ВНЗ] / А.Ю. Цина. – Полтава: ПНПУ, 2013. – 371 с.*

*Шерімбаєв С.Р.  
(Полтава)*

#### **ЗАГАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ОСВІТЛЕННЯ ДЛЯ ПРИМІЩЕНЬ В ШКОЛАХ**

Фактором, що визначає сприятливі умови праці, є раціональне освітлення робочої зони і робочих місць. Коли правильно розраховано і підібрано освітлення виробничих приміщень, очі працюючого протягом

тривалого часу зберігають здатність добре розрізняти предмети і знаряддя праці. Такі умови освітлення сприяють зниженню виробничого травматизму і професійного захворювання очей [1].

Залежно від джерела світла виробниче освітлення буває: природним, що створюється прямими сонячними променями та розсіяним світлом; штучним, що створюється електричними джерелами світла та суміщеним, коли недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

Влаштування штучного освітлення є обов'язковим в усіх приміщеннях і на освітлювальних територіях і площах для забезпечення нормальної роботи, проходження людей і руху транспортних засобів під час відсутності або нестачі природного освітлення.

При штучному освітленні умови зорової роботи можуть бути кращими, ніж при природному, але світловий режим за світлотехнічними, біологічними та психологічними показниками не буде еквівалентним природному світлу. Щоб усунути таке явище, гігієністи рекомендують змінювати:

- рівень штучного освітлення в часі аналогічно природному;
- спектральний склад протягом доби імітуючи природний світловий режим;
- відчуття світлового комфорту пофарбуванням виробничих приміщень у теплі тони [4].

Штучне робоче освітлення може бути загальним та комбінованим. Загальним називають освітлення, за якого світильники розміщуються у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою) рівномірно (загальне рівномірне освітлення) або з врахуванням розташування робочих місць (загальне локалізоване освітлення). Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його доцільно застосовувати під час роботи високої точності, а також, якщо необхідно створити певний або змінний у процесі роботи напрямок світла. Місцеве освітлення створюється світильниками, що концентрують світловий потік безпосередньо на робочих місцях. Застосування лише місцевого освітлення не допускається з огляду на небезпеку виробничого травматизму та професійних захворювань.

Перед тим, як розраховувати освітленість виробничого приміщення треба:

- визначити систему освітлення;
- вибрати тип джерела світла і тип світильників;
- визначити розряд приміщення відповідно до санітарних норм і норму освітленості;
- розмістити світильники;
- розрахувати освітленість на робочих поверхнях;
- уточнити кількість світильників;
- визначити одиничну потужність ламп [3].

Для всіх виробничих приміщень проектують систему загального чи комбінованого освітлення. При виконанні робіт I–IV розрядів рекомендується використовувати, як правило, комбіновану систему освітлення, оскільки досягнення необхідної освітленості при загальній системі освітлення вимагає великих витрат електричної енергії і є недоцільним. З цієї ж точки зору слід надавати перевагу локалізованому освітленню, в тому числі й в системі комбінованого, дотримуючись при цьому допустимих норм нерівномірності освітлення (СНиП II-4-79). Освітленість робочої поверхні, створювана світильниками загального освітлення в системі комбінованого, повинна становити не менше 10 % нормованої для комбінованого освітлення, однак у всіх випадках не менше 150 лк при газорозрядних лампах і 50 Лк – при лампах розжарювання [2].

Коли обирається тип джерела світла, перевага віддається газорозрядним лампам, як найбільш економічним. Газорозрядні лампи застосовуються в приміщеннях, не освітлених природним світлом, де необхідне тонке розрізнення кольорів і виконуються точні роботи.

При виборі джерела світла для загального освітлення виробничих приміщень доцільно застосовувати:

- люмінесцентні лампи ЛБ, тому що вони мають задовільну передачу кольорів і високу світлову віддачу;

- для освітлення робочих місць, де існують підвищені вимоги до передачі кольору, – лампи ЛД [3].

У загальному випадку рівномірність освітлення вдається забезпечити тоді, коли відстань між центрами світильників не перевищує подвійної висоти їх встановлення. У той же час висота, на якій облаштовуються світильники, залежить від висоти приміщення, потужності лампи, класу світильника і системи освітлення. Найменша висота над підлогою світильників з числом люмінесцентних ламп до чотирьох – 2,6 м, а при чотирьох і більше – 3,2 м.

Вибір типу світильників відбувається з урахуванням характеристики приміщення, для якого проектується освітлення. В школах доцільно використовувати світильники розсіяного світла, значна частина світлового потоку яких направляється на стіни та стелю і, відбиваючись від них, сприяє усуненню різких тіней, що за характером роботи бажано саме для таких приміщень [2].

Для розрахунків штучного освітлення необхідно визначити такі параметри освітлювальної установки: норму освітленості, вид та систему освітлення, джерело світла, тип світильників, їх кількість та розміщення. Вказані питання вирішують на підставі характеристики зорової роботи і технології виробничих процесів, а добір певної системи освітлення і тип світильника визначає характер та умови виробничого середовища. Для розрахунку штучного освітлення використовують три методи:

1. Метод світлового потоку;
2. Метод питомої потужності;

### 3. Точковий метод.

#### *Метод світлового потоку*

Призначений для розрахунку загального коефіцієнта використання рівномірного освітлення поверхонь. Цей метод дозволяє врахувати, як прямий світловий потік, так і відбитий від стін та стелі. Світловий потік лампи  $\Phi$  визначають із формули:

$$E = \frac{\Phi \cdot n \cdot \eta_{св}}{K_3 \cdot S \cdot Z}$$

де  $E$  – нормована освітленість, (лк);

$S$  – площа освітлюваного приміщення, м<sup>2</sup>;

$K$  – коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості через забруднення та старіння ламп ( $K=1,3-1,8$ );

$Z$  – коефіцієнт нерівномірності освітлення ( $Z = 1,1-1,15$ );

$N$  – кількість світильників;

$n$  – кількість ламп у світильнику;

$\eta$  – коефіцієнт використання світлового потоку.

Порахувавши світловий потік лампи  $\Phi$ , за таблицею обирають найближчу стандартну лампу і визначають електричну потужність усієї освітлювальної установки [2].

#### *Точковий метод*

Призначений для розрахунку локалізованого та комбінованого освітлення, а також освітлення похилих площин. В основу точкового методу покладено рівняння

$$E = \frac{I \cdot \cos \alpha}{KH^2}$$

де  $E$  – освітленість, Лк;

$I$  – сила світла у напрямку від джерела на дану точку робочої поверхні, Кд;

$\alpha$  – кут падіння світлового потоку між променем і перпендикуляром до робочої поверхні;

$H$  – висота підвісу світильника;

$K$  – коефіцієнт запасу [1].

*Метод питомої потужності* вважається найбільш простим, однак і найменш точним, тому його застосовують лише при наближених розрахунках. Цей метод дозволяє визначити потужність кожного світильника (лампи)  $P$  (Вт) для створення в приміщенні нормованої освітленості

$$P = \frac{pS}{N}$$

де  $p$  – питома потужність, Вт/м<sup>2</sup> (приймається за довідниками, у нашому випадку для навчальних приміщень);

$S$  – площа приміщення;

$N$  – кількість світильників у приміщенні [1].

### Використані джерела

1. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. *Основи охорони праці. Підручник / за ред. М.П. Гандзюка.* – К.: Каравела, 2004. – 408 с.
2. Жидецький В.Ц. *Основи охорони праці / В.Ц. Жидецький.* – Львів: Афіша, 2005. – 320 с.
3. Запорожець О.І., Протоєрейський О.С., Франчук Г.М., Боровик І.М. *Основи охорони праці : Підручник / О.І. Запорожець, О.С. Протоєрейський, Г.М. Франчук, І.М. Боровик.* – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264 с.
4. Москальова В.М. *Основи охорони праці : Підручник / В.М. Москальова.* – К.: ВД Професіонал, 2005. – 666 с.

Гордєєва В.В.  
(Полтава)

### СИСТЕМИ ШТУЧНОЇ (МЕХАНІЧНОЇ) ВЕНТИЛЯЦІЇ У ШКІЛЬНИХ ПРИМІЩЕННЯХ, ЇХ ВИБІР, КОНСТРУКТИВНЕ ОФОРМЛЕННЯ

Одним з найважливіших факторів середовища, які впливають на працездатність і стан здоров'я дітей, є повітряно-тепловий режим приміщення.

У закритих приміщеннях дитячих і підліткових закладів за час перебування в них дітей підвищуються температура і вологість повітря. Змінюється хімічний склад повітря внаслідок виділень продуктів життєдіяльності, так званих антропокидів (видихається повітря, кишкові гази, виділення з поверхні шкіри). Крім того, повітряне середовище забруднюється виділенням хімічних речовин з оздоблювальних матеріалів, у процесі навчально-виробничої діяльності. Змінюються біологічні властивості повітря, іонний склад [2].

Дослідження, проведені в школах показали, що кількість колоній бактерій в 1 м<sup>3</sup> повітря від початку навчального дня до кінця другої зміни зростає в 6–7 разів [2]. Кількість легких іонів в повітрі класних кімнат знаходиться в зворотних відносинах з запиленістю повітря, його вологістю і вмістом вуглекислоти. При широкій аерації відбувається сприятлива зміна іонного складу повітря приміщень.

У результаті життєдіяльності організму в навколишнє середовище виділяється значна кількість тепла. За спостереженням, температура в класній кімнаті до кінця занять підвищується на 2,5–3,5°C, а при несприятливих умовах (відсутність вентиляції) – на 4–6°C [4].

Про якість повітря в приміщенні прийнято судити по кількості вуглекислого газу в ньому, тому що зміст останнього змінюється паралельно зі зміною хімічного складу і фізичних властивостей повітря, що відбуваються за рахунок видихання.

Вміст двоокису вуглецю є лише непрямим показником забруднення повітря і не завжди відображає ступінь його чистоти. У шкільних