

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 антропогенних (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 м³ 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

приміщеннях CO₂ може залишатися низьким при значній запиленості і бактеріальної забрудненості повітря.

Шляхом спостережень встановлена гранично допустима концентрація вуглекислоти в приміщеннях для дітей 0,1% [5].

Для того щоб запобігти зміні фізико-хімічних властивостей повітря, слід здійснювати повітрообмін. При розрахунку необхідного обсягу повітря на дитину за годину прийнято виходити з кількості вуглекислоти, яка видихається учнем на годину і гранично допустимої концентрації її в повітрі приміщень. Розрахунок ведеться за формулою:

$$C = K : (P - q),$$

де C – об'єм повітря, необхідний дитині, м³;

K – кількість вуглекислоти, що виділяється дитиною протягом години, м³;

P – гранично допустимий вміст вуглекислоти в 1 м³ повітря;

Q – вміст вуглекислоти в 1 м³ атмосферного повітря [3].

Кількість вуглекислоти, що виділяється за годину, залежить від віку дитини та характеру виконуваної нею роботи. Діти дошкільного віку видихають близько 4 л вуглекислоти на годину, молодші школярі – 8–10 л, старші школярі – 10–12 л [4].

Виходячи з гранично допустимого вмісту вуглекислоти в приміщеннях для дітей 0,1% і утримання її в атмосферному повітрі 0,04% обчислюємо об'єм повітря на одну дитину шкільного середнього віку:

$$C = 0,012 : (0,001 - 0,0004) = 0,012 : 0,0006 = 20 \text{ м}^3.$$

При фізичній роботі і рухливих іграх виділяється в 2–3 рази більше вуглекислоти, і необхідний об'єм повітря також збільшується вдвічі–втричі.

Зміна фізичних, хімічних і біологічних якостей повітряного середовища чинить негативний вплив на організм дітей: погіршується працездатність, з'являються головний біль і млявість. Хімічні забруднення повітря можуть викликати токсичну дію, алергію. Тому велике значення надається санітарно-гігієнічному контролю за показниками повітряного середовища і правильної експлуатації систем опалення та вентиляції в школі [1].

Температура повітря в приміщеннях для дітей і підлітків повинна бути диференційована залежно від призначення приміщення, будівельно-кліматичної зони, віку дітей та ін.

Останнім часом у шкільних будівлях широке поширення набуло повітряне опалення. При цій системі зовнішнє повітря надходить у повітро-забірну шахту, потім у приточну шахту, потім у приточну камеру, після чого піддається кондиціонуванню (нагрів, очищення та зволоження) і через приточні отвори подається в навчальні приміщення в кількості 16 м³/год. на одного учня.

Одночасно з навчальних приміщень передбачається природна витяжна вентиляція через рекреації з наступною витяжкою із санітарних вузлів [5].

Вентиляція забезпечує приплив чистого повітря і видалення забрудненого, сприяє підтримці в приміщеннях оптимальних мікрокліматичних умов та чистоти повітря. Під вентиляцією також розуміється сукупність технічних засобів, необхідних для здійснення повітрообміну.

Наявність вентиляційних систем є не просто необхідністю, вимоги до їх технічних характеристик мають силу закону. В деякій мірі цю проблему можна вирішити, періодично провітрюючи приміщення, однак тоді разом зі свіжим повітрям всередину потрапляє пил, різні запахи, вуличний шум. До того ж доводиться постійно відкривати і закривати вікно або квартиру. Для вирішення всіх цих проблем і існують системи вентиляції повітря.

Вентиляційні системи можна класифікувати за такими ознаками:

- способом створення тиску для переміщення повітря: з природною і штучною (механічним) вентиляцією;
- призначенням: припливні, витяжні та припливно-витяжні установки;
- зоною обслуговування: місцеві і загальнообмінні;
- конструктивним оформленням: каналні та безканалні [2].

Штучна (механічна) вентиляція, на відміну від природної, дає можливість очищувати повітря перед його викидом в атмосферу, вловлювати шкідливі речовини безпосередньо біля місць їх утворення, обробляти припливне повітря (очищувати, підігрівати, зволожувати), більш цілеспрямовано подавати повітря в робочу зону.

Основні вимоги до систем вентиляції

Природна та штучна вентиляції повинні відповідати наступним санітарно-гігієнічним вимогам:

- створювати в робочій зоні приміщень нормовані метеорологічні умови праці (температуру, вологість і швидкість руху повітря);
- повністю усувати з приміщень шкідливі гази, пари, пил та аерозолі або розчиняти їх до гранично допустимих концентрацій;
- не вносити в приміщення забруднене повітря ззовні або шляхом засмоктування забрудненого повітря з суміжних приміщень;
- не створювати на робочих місцях протягів чи різкого охолодження;
- бути доступними для управління та ремонту під час експлуатації;
- не створювати під час експлуатації додаткових незручностей [5].

Групи обладнання, які включає в себе система вентиляції дуже різноманітні:

- Осьові, радіальні і діаметральні вентилятори.
- Канальні й дахові вентиляторні агрегати.
- Припливні, витяжні та припливно-витяжні вентиляційні установки.
- Повітряно-теплові завіси.
- Повітряні фільтри.
- Шумоглушники.
- Металеві, неметалеві, металопластикові, гнучкі, напівгнучкі повітроводи.
- Водяні і електричні повітрянагрівачі.
- Повітророзподільники і регулюючі пристрої: ґрати, плафони, насадки з форсунками, перфоровані панелі, щілинні повітророзподільні пристрої.
- Запірні і регулюючі пристрої: зворотні і повітряні клапани, діафрагми.
- Теплова ізоляція [6].

Механічна вентиляція дозволяє збільшити кратність повітрообміну до 4–6 об'ємів на годину. При такій вентиляції різко зростає швидкість руху повітря (до 0,3–0,8 м/с), але учні, що сидять у першому ряду біля вікон, зазнають тепловий дискомфорт. Крім того, встановлено неправильне переміщення повітря з перших поверхів будівлі у верхні, внаслідок чого забруднюється повітря рекреацій всіх поверхів. Це забруднене повітря внаслідок підпору і наявності у класах витяжних каналів надходить в кабінети. В даний час для вентиляції навчальних приміщень рекомендується використовувати механічну приточну вентиляцію, яка може бути організована в двох варіантах: децентралізований приплив невідігрітого повітря і централізований, поєднаний з опаленням (повітряне опалення) [6].

Розроблена вентиляційна установка, що забезпечує місцевий приплив атмосферного повітря в приміщення. Вона складається з вентилятора, припливних коробок, знімного протипилового фільтра. Струми повітря, нагнітаються вентилятором, направляються до стелі, просуваються до протилежної стіни, звідти поступово опускаються. Система забезпечує оптимальні умови повітряного середовища в поєднанні з панельним опаленням, але використання її обмежене температурою зовнішнього повітря (не нижче 15°C).

Переважно система централізованої подачі теплого повітря – це поєднання опалення з вентиляцією. Шляхом регулювання обсягу і нагріву повітря в залежності від зовнішньої температури можна створити оптимальний повітряний і тепловий режим у приміщенні. Чинними нормами передбачається притоку повітря в класні приміщення, навчальні

кабінети та лабораторії 16 м³ на годину на 1 людину, до майстерень – 20 м³/год. [5].

При проектуванні системи вентиляції обов'язковою вимогою є створення правильного напрямку руху повітря – з чистого приміщення в приміщення з більш забрудненим повітрям і запобігання можливості зворотного його надходження. З цією метою передбачається пристрій незалежних систем витяжної або припливно-витяжної вентиляції для класів, кабінетів, лабораторій, актової зали, майстерень, їдальні, медпункту.

З метою локалізації та видалення забруднень безпосередньо на місцях їх виділення передбачається місцева витяжна вентиляція: у кабінетах хімії, навчально-виробничих майстернях. Обсяг повітря, що видаляється від витяжної хімічної шафи приймається 1100 м³/год. [5].

Використані джерела

1. Ермолаев Ю.А. *Возрастная физиология.* / Ю.А. Ермолаев. – М.: Высшая школа, 1985.
2. Жидецький В.Ц, Джигирей В.С, Мельников О.В. *Основи охорони праці* / В.Ц. Жидецький, В.С. Джигирей, О.В. Мельников. – Вид. 2-е, стереотипне. – Львів: Афіша, 2000. – 348 с.
3. Жидецький В.Ц, Джигирей В.С, Сторожук В.М, Туряб Л.В, Лико Х.І. *Практикум з охорони праці* / В.Ц. Жидецький, В.С. Джигирей, В.М. Сторожук, Л.В. Туряб, Х.І. Лико. – Львів, 2000. – 350 с.
4. Кардашенко В.Н *Гигиена детей и подростков.* – М.: Медицина, 1980.
5. *Матеріали санітарно-епідеміологічних правил і нормативів «Гігієнічні вимоги до умов навчання в загальноосвітніх закладах» (СанПіН 2.4.4.1178-02), які набрали чинності 1 вересня 2003 року.*
6. *Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: СНиП 2.04.05-85.* М.: Стройиздат, 1986.

*Івченко Ю.М.
(Полтава)*

КЛАСИФІКАЦІЯ ОСВІТЛЕННЯ ШКІЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ

В умовах реформування загальної середньої освіти (зокрема початкової) завжди була важливою і залишається у наш час така організація навчально-виховного процесу, при якій був би забезпечений всебічний розвиток учнів на тлі зміцнення їхнього здоров'я. Питання гігієни навчання широко досліджувалася у 40–70 роках минулого століття. Як свідчать соціологічні дослідження, стан здоров'я всіх вікових груп школярів України за минулі десятиліття значно погіршився: збільшилося число дітей, які мають хронічні захворювання або функціональні відхилення. Серед найбільш розповсюджених захворювань – відхилення у функціонуванні органів зору (37–39%) [3; 4, 8].