

УДК 628.977/978:372.8 (045) **Гнатюк Л.Р.**<sup>11</sup>, *канд. арх., доцент*  
**Кучеренко Ю.Е.**, *студентка 6-го*  
*курсу, кафедра КТД, НАУ, м. Київ*

## **ОСОБЛИВОСТІ ОСВІТЛЕННЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ**

В статті проводиться дослідження особливостей освітлення загальноосвітніх шкіл з метою створення більш комфортних умов для навчання учнів і роботи педагогічного складу. Надано рекомендації щодо застосування певних типів освітлення в окремих функціональних зонах загальноосвітніх шкіл.

Ключові слова: освітлення, загальноосвітні школи.

**Постановка проблеми.** Існує взаємозалежність між успішним навчанням і станом здоров'я школярів та станом освітленості середовища школи. Штучне освітлення шкільних будівель має велике значення для правильної постановки і проведення навчального процесу, створення комфортних умов для виконання складних зорових завдань і в справі ефективного використання електроенергії, що витрачається на освітлення.

**Формулювання цілей статті.** Виявити особливості освітлення загальноосвітніх шкіл з метою створення найбільш комфортних умов для навчання учнів та роботи педагогічного складу.

**Аналіз останніх досліджень.** Довідкова книга з світлотехніки під ред. Ю. Б. Айзенберга [1] містить відомості про основні поняття і величини світлотехніки, нормування, розрахунках, проектуванні та експлуатації світлотехнічних установок різного призначення. Розглянуто проблеми «Світло і здоров'я», «Енергозбереження та екологія». Аветісов Е.С. [2] надав відомості про розвиток зорової системи та її функціональні особливості в дитячому віці. Проаналізовано вплив поганої

---

<sup>11</sup> ©Гнатюк Л.Р., Кучеренко Ю.Е.

## **Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (13) 2015**

освітленості школи на розвиток захворювання зору. Федюкіної Г. В. [3] були наведені практичні рекомендації по влаштуванню сучасного освітлення шкільних приміщень.

**Вклад основного матеріалу.** Фойє є приміщенням, куди учні потрапляють з умов природного світла. Яскраве освітлення (200 люкс) дозволить очам звикнути до штучного. Стандартний рівень освітленості прилеглих областей складає 100 люкс, але при необхідності він може бути збільшений. Для деяких областей проходу, наприклад, у місцях для сидіння, може знадобитися більш яскраве освітлення. У сучасних школах у фойє проводяться збори, виставки, шкільні вистави та відкриті заходи. Для виставок необхідно *рівномірне вертикальне освітлення*, яке дозволяє привернути увагу і забезпечує належне фонове підсвічування. *Спрямоване і заповнююче* освітлення підтримує творчість учнів, які працюють над стендами. Важливою умовою при цьому є високий рівень передачі кольору (мін. Ra 80). Унаслідок проведення вечірніх заходів світло, як правило, залишається постійно включеним. Споживання енергії можуть зменшити *датчики денного світла*.

**Коридори** є найбільш багатофункціональними областями будівлі школи, а з причини обмеженого доступу денного світла вимагають штучного освітлення. Необхідний рівень освітленості коридорів - 100 люкс, проте, залежно від видів діяльності, може знадобитися більш інтенсивна освітленість. Під час занять або в місцях, де є доступ денного світла, доцільно використовувати датчики присутності, які допомагають економити електроенергію. Довгі шкільні коридори добре розвивають зір у молодших школярів. Їм складніше визначити відстань і усвідомити тривимірні об'єкти. Поєднання *прямого і відбитого світла* допомагає їм чітко розрізнити предмети. Коридори природним чином визначають межі, проте безпеку можна підвищити напрямними лініями і контрастами світла, а також положенням світильників і освітленням.

## **Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (13) 2015**

В проходах важливо забезпечити *освітлення на рівні очей*, щоб особи вчителів та учнів були видні поза класом. Цього можна домогтися, додавши стельові світильники і вертикальне підсвічування, підтримуючи при цьому циліндричну освітленість на рівні 150 люкс і коефіцієнт циліндричної/ горизонтальної освітленості в діапазоні 0,3 - 0,6.

Освітлення використовуваних для аварійного виходу коридорів відіграє велику роль в системі безпеки. Знаки з підсвіткою та аварійні вогні вказують шляхи виходу і розташування обладнання для забезпечення безпеки. Для безпечного руху необхідне яскраве *незасліплююче освітлення*, що не утворює контрастних тіней. Дітям зі слабким зором контрастні і довгі тіні можуть сприйматися як сходинки або перешкоди. У таких випадках необхідне використання в спеціальних областях відповідних контрастів (маркування проходу і сходинок різними кольорами, застосування напрямних ліній).

**Сходи** є важливими ділянками проходів, які вимагають особливої уваги. Тут присутній інтенсивний рух, що обумовлює велике значення таких аспектів, як безпека і свобода переміщення. Для забезпечення високого рівня безпеки необхідно використовувати яскраве освітлення (150 люкс). Слід уникати довгих контрастних тіней. В якості стандартних рішень використовуються стельові світильники над платформами і втоплені настінні або підлогові освітлювальні прилади в області сходинок. Якщо для освітлення сходів застосовуються настінні світильники, необхідно виключити засліплення осіб, що піднімаються і спускаються по сходах.

**Клас** - це універсальне приміщення, призначене для різних видів діяльності. З цієї причини необхідно регульоване освітлення, яке можна адаптувати до всіх видів діяльності, забезпечивши належний рівень освітленості в усьому приміщенні. Проте в області перед дошкою має бути передбачено додаткове освітлення для презентацій.

## **Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (13) 2015**

Презентаційне освітлення і освітлення дошки повинні включатися і регулюватися окремо. Стандартні вимоги до циліндричної освітленості місця доповідача - 150 люкс. Для дошки потрібно рівномірне освітлення 500 люкс із співвідношенням найменшою освітленості до середньої не менше 0,7. Падаюче згори спрямоване світло виділяє людину, а розташований під кутом  $45^\circ$  світло, що заповнює пом'якшує риси (рис.1). Така система забезпечує ясне сприйняття жестів і міміки.

Мінімальний рівень освітленості в класі - 300 люкс, 500 люкс для вечірніх занять. У деяких випадках може знадобитися більш яскрава освітленість. Суворі вимоги пред'являються також однорідності, передачі кольору та відсутності відблисків. Освітлення стін повинно перевищувати 75 люкс, стелі—50 люкс. Щоб забезпечити гарні умов для візуального зв'язку, необхідна циліндрична освітленість на рівні не менше 150 люкс, а коефіцієнт циліндричної / горизонтальної освітленості повинен бути в діапазоні 0,3 – 0,6. По можливості рекомендується використовувати природне освітлення.



*рис. 1. Презентаційне освітлення: а - місця доповідача; б - освітлення дошки.*

Для школярів віком від 7 до 12 років рекомендовано поєднання прямого і відбитого світла. Спрямоване світло утворює

## Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (13) 2015

тіні, сприяючи сприйняттю відстані і об'ємних об'єктів. Відбите світло, спрямоване на стіни і стелю, забезпечує вертикальне освітлення, покращуючи умови для роботи і візуального зв'язку. Цього можна досягти двома способами: використовуючи підвісні світильники, направляючі 70% світла вгору і 30% - вниз (рис. 2а), або частково втоплені світильники, які направляють світло на стелю (рис. 2б).

У школярів старше 12 років зорове сприйняття, в основному, сформовано. Тому для них потрібні інші системи освітлення в порівнянні з молодшими класами. Для ефективного навчання потрібні світильники, які направляють вгору тільки 30% світла, або **світильники з оптичними системами**, що зменшують відблиски і створюють рівномірний рівень світла з м'якою тінню (рис. 2в). Така система забезпечує необхідну **освітленість на рівні парти** (300 люкс) і хороші умови для навчання. Водночас, потрібно відповідне **освітлення вчителя і дошки**.

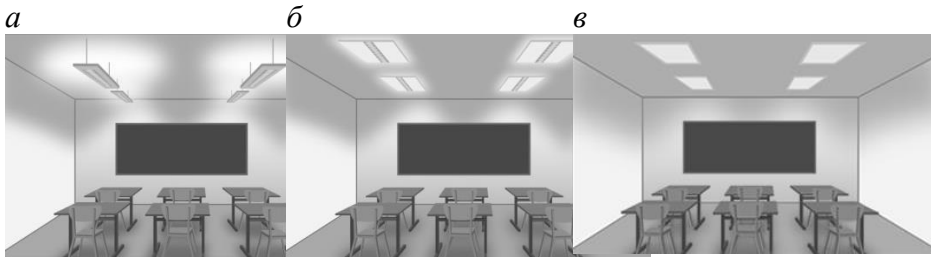


рис. 2. Види освітлення для різних вікових категорій учнів: а – відбите світло;  
б – пряме світло; в – м'яке розсіяне світло.

Рекреації є **багатофункціональними** місцями відпочинку школярів різного віку. Вони можуть включати в себе як одне велике, так і групи маленьких, з'єднаних між собою, приміщень. У різних зонах багатофункціональних рекреацій слід застосовувати

## **Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (13) 2015**

освітлення, відповідне видами діяльності (відпочинок, читання, прийом їжі тощо). В місцях для *дитячої творчості та ігор* з використанням кольорів потрібні світильники з *гарною передачею кольору і низьким рівнем відблисків*.

**Бібліотека** є громадським місцем, тому одне із завдань освітлення – створити комфортну атмосферу для спілкування. Використовуючи заслінки, що дозволить поєднувати сонячне і штучне світло, можна отримати доброзичливу і затишну атмосферу, яка відмінно підходить для читання і роботи. Важливо також оснащення покажчиками аварійних виходів.

Крім гарної освітленості робочої області та відповідного освітлення полиць, важливо забезпечити умови для зручної орієнтації в бібліотеці. Щоб знайти необхідну полицю і книгу на ній, потрібно рівномірна вертикальна освітленість на рівні 200 люкс. Мінімальний рівень передачі кольору – Ra 80. Для освітлення полиць рекомендуються асиметричні світильники, закріплені зверху на кожній полиці, або лінійні підвісні або асиметричні настінні світильники. У читальному залі необхідно яскраве і рівномірне робоче освітлення (не менше 500 люкс) з низьким рівнем відблисків. Світильники прямого і відбитого світла здатні забезпечити рівномірну освітленість робочої області. Окреме висвітлення кожного робочого місця підвищить гнучкість у виборі умов і відповідність індивідуальним вимогам. Для економії місця такі світильники рекомендується вбудовувати в поверхню столу. Оскільки на багатьох робочих місцях є комп'ютер, асиметричне освітлення допоможе уникнути відблисків на екрані, а також не буде заважати іншим відвідувачам.

**Актова зала** – приміщення тривалого перебування великої кількості людей. Тут проводяться лекції, вистави. Необхідно гарантувати безпечний прохід учнів і відвідувачів до своїх місць, забезпечивши належне освітлення шляху, включаючи сходинки і виходи. Для забезпечення всіх функцій актового залу потрібні різні

види освітлення. Важливу роль відіграють система управління і ретельно розроблена схема освітлення.

Для безпечного проходу необхідно використовувати втоплені підлогові або настінні світильники або світлодіодні смуги, які повинні бути постійно включені. Настінні світильники підвищують відчуття безпеки, однак вони не повинні заважати виступаючим. Для лекцій потрібно достатня освітленість, щоб студенти могли конспектувати (500 люкс). Потік світла не повинен бути яскравим під час демонстрації фільмів та відеопрезентацій. Необхідно також виключити сліпучі відблиски. Яскраве і рівне вертикальне освітлення у презентаційній області підтримує візуальний зв'язок. Всі налаштування освітлення повинні регулюватися як з місця сцени, так і в області входу.

**Шкільні їдальні** – місце для відпочинку між заняттями, а також зібрань усім колективом або невеликими групами. Освітлення повинне створювати гостинну і розслаблюючу атмосферу і, в той же час, підтримувати відбуваються тут процеси. Унаслідок високої активності вимоги до освітленості шкільних їдалень відповідають 200 люкс. Необхідно **рівномірне освітлення** лінійними або асиметричними світильниками, вмонтованими в стелю.

Ефективне використання **спортивних залів** залежить від **рівномірної освітленості** і можливості **адаптації освітлення** до вимог певного виду спорту. Для більшості ігор з м'ячем достатньо 200 люкс, для настільного тенісу необхідно 300 люкс. Рекомендована освітленість під час змагань – від 500 до 750 люкс. Послідовно розташовані **лінійні світильники** здатні забезпечити достатньо рівномірну освітленість. Високоякісні **заслінки** покращують сприйняття під час спортивних ігор і **зменшують осліплюючі відблиски**. Встановлені в спортивних залах світильники повинні бути ударостійким, щоб витримати влучення меча. Високої ударостійкістю відрізняються плоскі світильники. Деякі спортивні зали використовуються для прийому іспитів, що

## **Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (13) 2015**

вимагає освітленість 500 люкс, а також для проведення вечірніх заходів, де світло має бути менш яскравим. Ефективним у спортивних залах є використання *динамічного освітлення* (жовте, червоне, блакитне та ін.), що дає змогу формувати нове кольорове середовище, пристосовуючи його до конкретних видів занять.

Для **роздягалень і гардеробів** потрібно досить яскраве вертикальне освітлення, яке полегшує орієнтацію і пошук необхідних речей. Гарна передача кольору допоможе розрізнити одяг за кольорами. Рівень загальної освітленості повинен становити 200 люкс. У туалетах і душових відділеннях необхідно використовувати світильники з відповідним класом захисту. Датчики присутності є відмінним рішенням для економії електроенергії, оскільки роздягальні використовуються в основному до і після спортивних заходів.

**Висновки.** Проведені дослідження показали, що регульовані білі світильники покращують результати навчання. Підтверджено позитивний вплив білих світильників з регульованою температурою кольору: при їх використанні поліпшується здатність дітей концентруватися, вони демонструють кращі результати на тестах, знижується їх гіперактивність. Штучне освітлення повинно мати функцію зменшення яскравості. Слід уникати засліплюючого світла, який заважає концентрації.

**Перспективи досліджень.** В подальших дослідженнях планується проаналізувати особливості колірної вирішення інтер'єрів загальноосвітніх шкіл та його вплив на психофізичний стан дитини в процесі її розвитку.

### **Список використаної літератури**

1. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б. Айзенберга. – М.: Знак. 2006. – 950 с.
2. Аветисов Э.С. Близорукость / Э.С. Аветисов. – М.: Медицина. 2002. – 286 с.



3. Федюкина Г.В. Современное освещение школ / Г.В. Федюкина // под редакцией проф. Ю.Б. Айзенберга. – М.: Знак, 2011. – 16 с.

4. Освещение учебных заведений. Немецкое общество светотехников (FGL). № 2. - М.: Знак. 2007. – 86 с.

#### **Аннотация**

В статье проводится исследование особенностей освещения общеобразовательных школ с целью создания более комфортных условий для обучения учащихся и работы педагогического состава. Даны рекомендации по применению определенных типов освещения в отдельных функциональных зонах общеобразовательных школ.

Ключевые слова: освещение, общеобразовательные школы.

#### **Abstract**

In the article the research features coverage of secondary schools in order to create a more comfortable environment for student learning and of teaching staff. The recommendations for the use of certain types of lighting in some functional areas of secondary schools.

Keywords: lighting, secondary schools.

*Стаття надійшла до редакції у лютому 2015р.*

УДК 332.872:692.52:624.023.674(477-25) „18/19”

**Агеева Г.Н.**<sup>12</sup>,

канд. техн. наук, с.н.с., доцент, НАУ, г. Киев

### **ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СВОДЧАТЫХ КИРПИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СИСТЕМЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ**

Представлены результаты обследования технического состояния жилого здания, построенного по проекту архитектора Н.Казанского в кон. XIX в. на ул.Владимирской,95/42 в г.Киеве. Проведён анализ динамики изменения технических и эксплуатационных показателей конструкций

---

<sup>12</sup> ©Агеева Г.Н.