

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ ВЕРХНЬОГО ПРИРОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ ДЛЯ РІЗНИХ ТИПІВ ПРИМІЩЕНЬ

Король А.С., студ. (гр. ДМ-52, ФЕЛ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

XXI сторіччя – це новий етап у розвитку не тільки науки, як предмету дослідження, це розвиток економіки, політики, аграрної сфери і звичайно виробництва. На сьогоднішній день, на жаль, мало виконуються норми, які зазначені у кодексах виробничих установ, ставлення до людської праці є недооціненим та експлуаторським, аби лише отримати оптимальний прибуток від сфери діяльності. Ефективність людської праці на пряму залежить від умов роботи та чинників, які впливають на здоров'я працівника. Нумо, розглянемо ситуацію та спробуємо порівняти ефективність людської праці в залежності від рівня освітленості робочого приміщення, легко помітити, як впливає правильно розташоване джерело світла та оптимальна їх форма на людський фактор, тобто, крім здатності візуально збільшити і розширити наявний простір, у людини, що виконує механічну роботу, де товар постійно знаходиться під пильною увагою, з часом починають втомлюватися очі, а відповідно і зменшується продуктивність праці. За вимогами документів про «Державні будівельні норми України», «Інженерне обладнання будинків і споруд», «Природне і штучне освітлення», а саме ДБН В.2.5-28-2006, в приміщеннях, де постійно перебувають люди, повинно бути передбачене природне освітлення.

Взагалі, природне освітлення виробничих приміщень може здійснюватися світлом неба або прямим сонячним світлом через світлові прорізи, частіше за все це вікна, що розташовані в зовнішніх стінах або через ліхтарі (аераційні, zenітні тощо), що встановлені на покрівлях виробничих будівель. Стосовно верхнього освітлення, то це означає, що світлові отвори знаходяться саме у верхньому перекритті будівлі та сонячне проміння розподілене рівномірно по всій робочій площині.

Основною нормованою величиною природного освітлення є КПО, або (e) – коефіцієнт природної освітленості. КПО – це виражене в відсотках відношення освітленості в даній точці в середині приміщення $E_{вн}$ до одночасної освітленості зовні приміщення $E_{зовн}$ у горизонтальній площині при відкритому небосхилі [2]:

$$e = \frac{E_{вн}}{E_{зовн}} \cdot 100, \% \quad (1)$$

За формулою (1) для кожного приміщення визначається оптимальне значення коефіцієнту природного освітлення, що є невід'ємною складовою продуктивності людської праці. До того ж, природне освітлення відрізняється низкою переваг, в порівнянні зі штучним, а саме: ергономічне освітлення приміщення; забезпечення психологічного комфорту для людей в приміщенні; ефект відкритого простору; оптимальні умови роботи з комп'ютерною

технікою; додаткові можливості для вентиляції і димовидалення приміщення; економія електроенергії [2].

Природне освітлення допомагає значно скоротити витрати на електрику, крім того верхнє природне освітлення замінює будь-яке джерело світла вдень. Для організації природного освітлення великих приміщень використовують zenітні ліхтарі, світлові тунелі, світлопрозорі покрівлі, що розміщуються на дахах промислових та адміністративних будівель і які дозволяють освітлювати більш ефективно, ніж звичайні вікна (бокове освітлення). Розглянемо типи конструкцій верхнього природного освітлення.

1. Zenітні ліхтарі (рис.1).



Рис. 1. – Zenітний ліхтар

Zenітний ліхтар являє собою купол з матеріалу, що пропускає ультрафіолетове випромінювання (скло, світлопрозорі синтетичні матеріали тощо), за допомогою форми світло потрапляє у розсіювач, що знаходиться на стелі приміщення, та розподіляється по всій території під даною конструкцією, крім того купол здатен вловити не тільки пряме сонячне проміння, а й розсіяне, ось чому не має різниці яка на вулиці пора року. Розсіювач відіграє важливу роль, тому що на відміну від звичайних вікон, природне світло рівномірно розподіляється по всій території.

2. Світлові тунелі (рис. 2 а, рис. 2 б)



Рис. 2 а – Світловий тунель



Рис. 2 б – Світловий тунель

Світлові тунелі призначені для організації природного освітлення в приміщеннях, до яких не може потрапити сонячне світло, наприклад, таких як

внутрішніх приміщень офісів, спортивних залів шкіл, супермаркетів і промислових приміщень, а також підвальних приміщень.

Конструкція світлового тунелю складається із трьох частин: верхньої – куполу, що самоочищається і який виключає можливість конденсації водяної пари, спеціальної труби із нанесеним відбиваючим покриттям, яка підсилює денне світло і дифузора (нижнього куполу). Довжина світлового тунелю є необмеженою. Світловий тунель може працювати за будь-якої погоди, вловлюючи як сонячне так і місячне світло.

3. Шедові ліхтарі (рис. 3)



Рис. 3. – Шедовий ліхтар

Дана конструкція це надбудову над дахом, що складається із глухої односкатної покрівлі і світлопропускної стінки, оберненої на північ, щоб захистити приміщення від прямих сонячних променів. Поверхня покрівлі відбиває сонячне проміння, що потрапляє на неї через світлопропускну стінку і спрямовує світло в приміщення. На жаль, ліхтар є досить масивним, а тому підходить для великих площ промислових об'єктів. Як правило, шедові ліхтарі використовуються для освітлення виробництв, де пряме попадання сонячного проміння є небажаним явищем, наприклад, на заводах точної механіки, в цехах штучного волокна.

4. Світлопрозорі покрівлі (рис. 4 а, рис. 4 б)



Рис. 4 а – Світлопрозорі покрівлі



Рис.4 б – Світлопрозорі покрівлі

Такого типу покрівлі застосовують для освітлення торгівельних і виставкових залів, а їх конструкція складається із скла і сталі, або алюмінію.

5. Світлоаераційні ліхтарі (рис.5 а, рис.5 б)



Рис. 5 а – Світлоаераційні ліхтарі



Рис. 5 б – Світлоаераційні ліхтарі

Якщо у приміщеннях промислових будівель присутнє виділення тепла або газів, диму, пилу (мається на увазі надлишкове виділення), ці ліхтарі здатні здійснювати природну вентиляцію, тобто їх скляні стулки автоматично відкриваються та пропускають свіже повітря. Конструкція має вигляд надбудови (прямокутні, у вигляді трапеції і М-подібні) на даху, частіш за все їх розташовують по осі прольотів будівлі. Світло у ліхтарі надходить через скляні стіни надбудови, і потім розподіляється по всьому приміщенню. Такі ліхтарі використовуються на великих промислових площах, через свою габаритність, у цехах одноповерхових будівель, на підприємствах електротехнічної і будівельної галузі або на підприємствах чорної металургії [2]. Розрахунок природного освітлення полягає у визначенні площі світлових прорізів (вікон, ліхтарів) за необхідними формулами, що важливо враховувати при проектуванні будівлі.

Висновки. Науковці довели, що найшкідливішим дефектом освітлення є миготіння. Так, через миготіння за прямого освітлення ефективність читання знижується на 80 %, тоді, як за системи віддзеркаленого світла та відсутності блимання — на 10 %. Крім того, рекомендується, визначаючи параметри освітлення, враховувати спектральний склад світла, оскільки «колір» світла суттєво впливає на передачу кольорів предметами [3]. Ось чому, ми розглядаємо природне освітлення, як пріоритетне джерело світла. Тоді чому ж таки саме верхнє природне освітлення? Відповіддю на це запитання слугують факти, того що освітлення відбувається зверху та розподілене рівномірно по робочій площині. Можна виділити існуючі конструкції, а саме: зенітні ліхтарі, світлові тунелі, шедові ліхтарі, світлопрозорі покрівлі, світлоаераційні ліхтарі – які розповсюджують ультрафіолетове випромінювання ефективніше, ніж бокове природне освітлення або штучне освітлення. Підсумовуючи все вище сказане, під час проектування будівель, призначених для тривалого перебування там людей і очікуючи на максимальну продуктивність їх праці, значну увагу варто приділити освітленню приміщення. Необхідно враховувати виконання

оптимальних зорових умов для різних видів діяльності та сприяти досягненню цілісності сприйняття середовища навколо індивіда та емоційної виразності інтер'єру.

Науковий керівник: Мітюк Л. О., доц., к.т.н. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Література

1. Будівництво та ремонт. (25-06-2016). Як вибрати верхнє освітлення. Available: <http://vse-postroim.com/4191-yak-vibrati-verhnye-osvtlennya.html>. Last accessed 04 Квітень 2018.
2. Безпека праці та промислова санітарія. Природне освітлення, нормування, розрахунок. Available: <https://spo.stu.cn.ua/Oksana/posibnik/760.html>. Last accessed 08 Квітень 2018.
3. Elib. Ергономічна програма проектування середовища. Освітлення робочих місць. Available: <http://elib.lutsk-ntu.com.ua/book/knit/ktpn/2011/11-40/page26.html>. Last accessed 06 Квітень 2018.