

Міністерство освіти і науки України
Північно-Східний науковий центр НАН України та МОН України
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Тези

**72-ої наукової конференції професорів,
викладачів, наукових працівників,
аспірантів та студентів університету,
присвяченої 90-річчю
Національного університету
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»**

Том 1

21 квітня – 15 травня 2020 р.

Полтава 2020

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛУ ПРИРОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ ШКІЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ НА ПРИКЛАДІ ШКІЛ МІСТА ПОЛТАВИ

Питання освітлення шкільних будівель здавна привертало увагу вчених. Основоположником розрахунку природного освітлення приміщень є Микола Ринин – який ще в 1908 р. видав підручник з нарисної геометрії, який мав назву «Дневной свет и расчёт освещенности помещений», де були закладені фундаментальні основи розрахунку природного освітлення. В 1931 р. Данилюк А.М. у статті «Новый метод расчёта освещенности от прямоугольных светопроёмов» запропонував спрощений метод розрахунку, так званий, інженерний метод.

На цей час існує багато комп'ютерних програм розрахунку. Серед найбільш відомих наступні:

- Radiance (можна скачати з сайту <http://radsite.lbl.gov/radiance/>);
- Ситис: Солярис (<http://sitis.ru/solaris/>);
- Velux Daylight Visualizer (<https://www.velux.com/article/2016/daylight-visualizer>) (Daylight expert at the VELUX Group – architect)
- Lara (о цій програмі можна прочитати www.bakharev.org) Однак всі методи базуються на геометричному моделюванні процесу освітлення приміщень через вікно.

Усі шкільні приміщення, де навчається дитина, повинні мати природне освітлення. Незалежно від розміщення вікон (збоку, зверху) в навчальних приміщеннях світло повинно падати на робочі місця зліва. Оптимальний рівень природного освітлення забезпечується при верхньому і боковому освітленні приміщень. Не допустимо облаштовувати навчальні приміщення так, щоб світловий потік був спрямований праворуч або спереду від учнів.

При орієнтації вікон на південь-схід, південь-захід, захід обов'язкове облаштування вікон сонцезахисними засобами (штори із тканини з достатніми світлопропускними можливостями – поплін, штапель, підйомно-поворотні жалюзі тощо). При відсутності прямого попадання сонячних променів на робоче місце учнів штори повинні знаходитись в між віконних простінках і не закривати вікна. Ламбрекени не повинні сягати нижче верхньої частини віконної рами. Для забезпечення оптимального природного освітлення навчального приміщення необхідно мити вікна не менше 2-х разів протягом навчального року.



Рис. 1. Опорна школа на Полтавщині
<http://topnews.pl.ua/other/2019/11/01/146179.html>

Заняття в школах проходять в основному вдень, тому уже на першому етапі проектування шкільної будівлі необхідно піклуватися про його природне освітлення і інсоляції

У приміщення, які мають вікна, вдень можуть проникати:

- а) потік прямих сонячних променів,
- б) потік світла, який іде від неба,
- в) потік світла, відбитого від землі, сусідньої будівлі, дерев.

Планування приміщення, проектування вікон, колір приміщення і обладнання, яке забезпечує необхідну величину і напрямок сонячних потоків, складають задачу природнього освітлення.

Природне освітлення повинно бути рівномірним і не створювати блиску.

Достатність і рівномірність природного освітлення можна оцінити за світловим коефіцієнтом (СК) – відношення загальної площі вікон до площі підлоги. Оптимальне значення СК 1:4-1:5. Не допустимо розміщувати на підвіконні в навчальних приміщеннях високі кімнатні квіти.

Колір поверхні стелі, стін, меблів повинен бути жовтим, зеленим або бежевим (матових пастельних тонів). Стелю, верхні частини стін, віконні рами та двері слід фарбувати у білий колір; в кабінетах технічних засобів навчання стіна, яка є фоном до екрану (телевізор, кінопроектор) повинна бути пофарбована в жовтий або бежевий колір.

Для світлотехнічної оцінки планування основним фактором є величина потоку прямих сонячних променів, які проникають в приміщення, тому що саме ця величина більш за все залежить від орієнтації вікна. Величини потоку променів, які потрапляють від неба, а також променів, відбитих від землі і від протилежних будівель, на багато менше залежить від орієнтації будівлі.

Північна і південна орієнтація вікон забезпечує найбільшу рівномірність розсіювання світла по приміщенню. Глибина проникнення

променів в приміщення з вікнами на північ залежить від географічної широти. В південній орієнтації літом сонячні промені майже не будуть попадати в приміщення.

Затінення верхніх і нижніх поверхів школи різна і залежить від висоти будівлі, яка затінює. Якщо воно має висоту, таку саму як і школа, то затінення вікон нижніх поверхів буде в двічі більше ніж вікна середніх поверхів, затінення верхніх вікон поверхів буде не значним.

Література

1. ДБН В.2.5-28-2018. *Природне і штучне освітлення*. – К.: Укрархбудінформ, 2018. – 137 с.
2. Alwetaishi, M., & Gadi, M. (2018). *Toward sustainable school building design: A case study in hot and humid climate*. *Cogent Engineering*, 5(1)
3. Alwetaishi, M. (2019). *Impact of glazing to wall ratio in various climatic regions: A case study*. *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, 31(1), 6-18.
4. Gasparella, A., Pernigotto, G., Cappelletti, F., Romagnoni, P., & Baggio, P. (2011). *Analysis and modelling of window and glazing systems energy performance for a well insulated residential building*. *Energy and Buildings*, 43(4), 1030-1037.
5. Buyak, N., Deshko, V., Bilous, I., Gureev, M., & Holubenko, O. (2020). *EN Assessment of the window replacement influence on building energy consumption and human thermal comfort on the basis of dynamic modeling*. *Refrigeration Engineering and Technology*, 55 (5-6), 282-292.
6. Atzeri, A.M., Gasparella, A., Cappelletti, F., & Tzempelikos, A. (2018). *Comfort and energy performance analysis of different glazing systems coupled with three shading control strategies*. *Science and Technology for the Built Environment*, 24(5), 545-558.
7. Галінська, Т.А. (2013). *Удосконалення методики проектування природного освітлення приміщень будівель. Ресурсоєкономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди*, (25), 528-541.
8. Семко, О.В., Галінська, Т. А. (2013). *Експериментально-теоретичні дослідження розподілу природного освітлення у приміщенні будівлі депо при реконструкції її покриття*. *Зб. наук. пр. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво*, 1(1), 191-207.
9. Галінська, Т.А., & Крепка, Т. С. (2011). *Експериментальні дослідження розподілу природного освітлення у приміщеннях лекційних аудиторій корпусу п ПолтНТУ, яке здійснюється через бокові світлопрорізи в огороженні будівлі*. *Зб. наук. пр. Серія Галузеве машинобудування, будівництво*, 2, 241-251.
10. Галінська, Т.А. (2006). *Розрахунок природного освітлення приміщень будівель, які освітлюються через зенітні прямокутні у плані ліхтарі при ясному і хмарному небі*. *Научно-технічний збірник. Коммунальное хозяйство городов*.
11. Su, X., Zhang, L., Liu, Z., Luo, Y., Lian, J., & Liang, P. (2020). *Daylighting performance simulation and analysis of translucent concrete building envelopes*. *Renewable Energy*, 154, 754-766.
12. Ayoub M. (2020). *A review on machine learning algorithms to predict daylighting inside buildings*. *Solar Energy*, 202, 249-275.
13. Egorchenkov, V., Koval, L., Radomtsev, D., & Sergeychuk, O. (2019). *Розвиток питань енергоефективності у ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення». Енергоефективність в будівництві та архітектурі*, (12), 7-19.