

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНСОЛЯЦИОННОГО РЕЖИМА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ

Буравченко В.С., Сергейчук О.В.

Киевский национальный университет
строительства и архитектуры
г. Киев, Украина

АННОТАЦІЯ: У статті розглядаються напрямки покращення енергетичного балансу енергоефективних будівель через регулювання режиму інсоляції їх приміщень.

АННОТАЦИЯ: В статье рассматриваются направления улучшения энергетического баланса энергоэффективных зданий посредством регулирования режима инсоляции их помещений.

ABSTRACT: This article considers the improvement of energy balance of energy-efficient buildings through the regulation of the insolation regime in their internal spaces.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Энергоэффективные здания, инсоляция, солнечная карта, теневая маска.

Как известно, инсоляция помещений является одним из основных факторов формирования их микроклимата и энергетического баланса. Вследствие парникового эффекта происходит увеличение температуры инсолируемых поверхностей и воздуха в помещении. При этом упомянутое нагревание может считаться, как положительным, так и отрицательным явлением. В период отопительного сезона нагрев помещений инсоляцией позволяет снизить расходы на отопление, в летний же период приводит к повышению температуры выше комфортной, ухудшению условий пребывания в них и увеличению нагрузок на системы кондиционирования при попытке поддержания комфортных условий в них. Проектирование светопрозрачных конструкций в энергоэффективных зданиях

Общее количество тепловых поступлений в помещения за расчётный период может быть выражено формулой (1):

$$Q_d = \int_{h_1}^{h_2} W(h) \cdot dh, \quad (1)$$

где Q_d – денна кількість енергії інсоляції, Дж,

h_1, h_2 – время начала и конца расчётного периода соответственно,

$W(h)$ – мощность инсолирующего потока, Вт, которая может быть выражена формулой (2):

$$W = ISG \tau_D \cos \alpha; \quad (2)$$

где I – интенсивность прямой солнечной радиации с учётом атмосферной массы, фактора мутности атмосферы и содержания в ней пыли и аэрозолей, Вт/м².

S – площадь светопрозрачной конструкции, м².

G – суммарный коэффициент пропускания тепловой энергии остеклением, который может быть выражен формулой (3);

G – коэффициент пропускания прямой солнечной радиации солнцезащитными устройствами и другими затеняющими элементами;

τ_D – угол падения солнечных лучей на плоскость остекления;

$$G = \tau_G + \alpha_G / 2; \quad (3)$$

где τ_G – коэффициент пропускания солнечной радиации остеклением;

α_G – коэффициент поглощения солнечной радиации остеклением

Таким образом, согласно формулам 1-2 основными направлениями регулирования режима инсоляции в помещениях следует признать:

1) оптимизацию площади остекления;

2) выбор архитектурного стекла с соответствующими физическими характеристиками;

3) регулирование продолжительности и мощности инсоляции при помощи стационарных или трансформируемых солнцезащитных устройств (СЗУ).

Учитывая, что улучшение инсоляционного режима должно включать не только ограничение тепловых поступлений в период перегрева, но и обеспечение пассивного солнечного отопления в зимний период, первые два направления следует признать недостаточно эффективными вследствие того, что их параметры остаются неизменными в течение всего года. Солнцезащитные устройства же непрерывно изменяют значение коэффициента τ_D в связи с движением Солнца по небосводу и соответствующим изменением направления солнечных лучей и очертаний падающих от них на плоскость остекления теней. Эффективное

проектирование конфигурации СЗУ возможно только при сочетании графических и аналитических методов их расчёта. Наиболее эффективным из числа первых показал себя метод солнечных карт и теневых масок [4]. При этом используются комплексные солнечные карты, с температурными зонами нежелательной и желательной инсоляции, что соответствуют периодам перегрева и отопительному сезону в течение года (рис. 1).

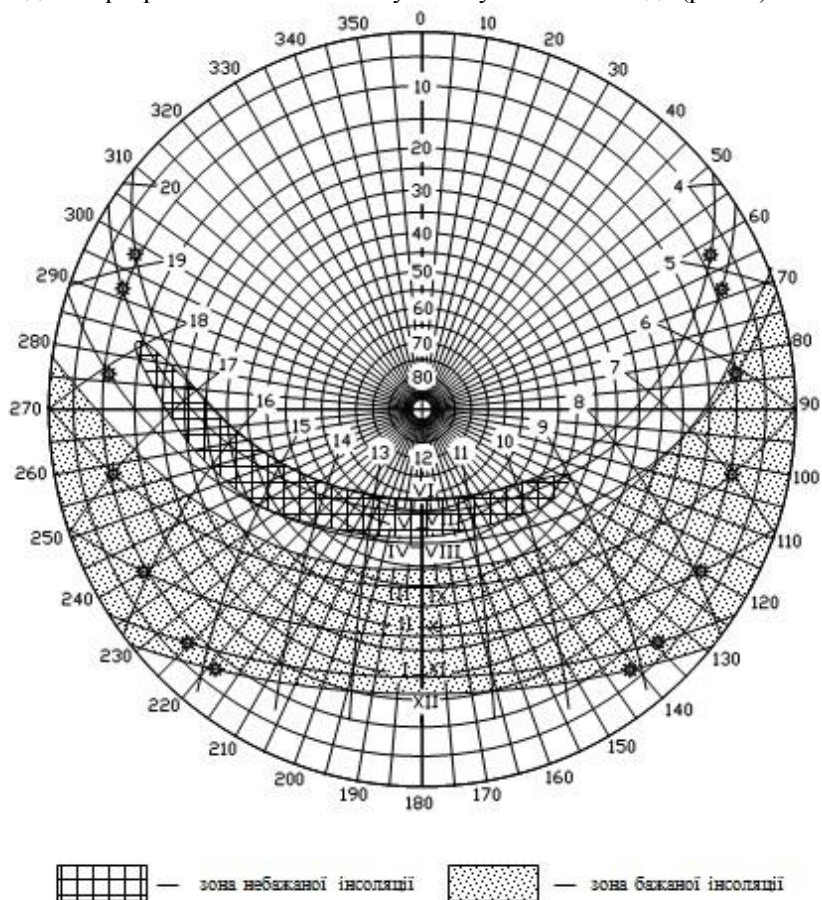


Рис. 1. Комплексна сонячна карта для I температурної зони України

Именно указанный метод будет рекомендован к применению проектировщиками в разрабатываемом в настоящее время Кафедрой архитектурных конструкций Киевского национального университета строительства и архитектуры Государственном стандарте Украины по

проектированию солнцезащитных устройств. Стандарт будет сопровождаться общими правилами для применения СЗУ, классификацией и рекомендациями для проектирования и расчёта основных их типов, солнечными картами и теневыми угломерами, с помощью которых можно будет выбрать оптимальные геометрические параметры СЗУ для светопрозрачных конструкций в стенах любой ориентации (рис. 2).

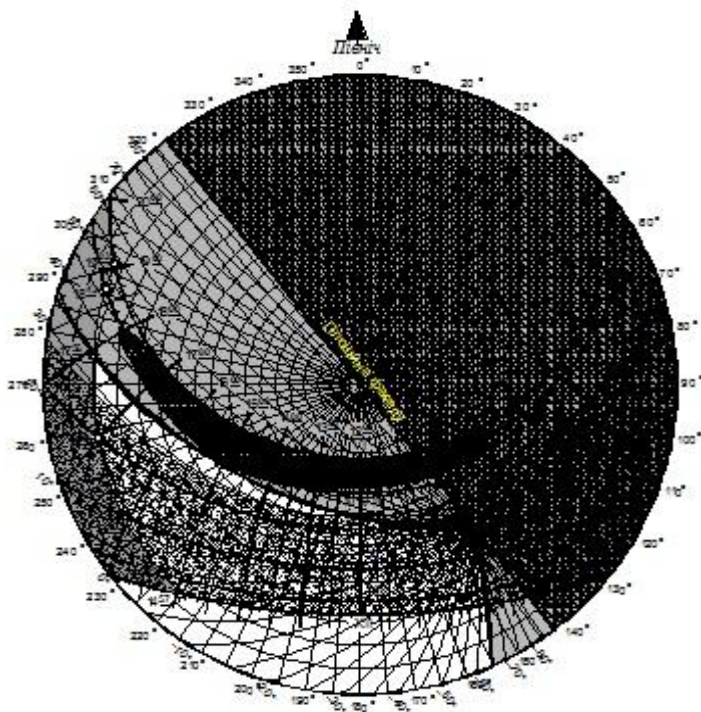


Рис. 2. Теневая маска от СЗУ с ламелями общего положения на юго-западном фасаде

ЛИТЕРАТУРА

1. Буравченко В.С. Геометричні методи регулювання інсоляційного режиму енергоефективних будівель: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к-та техн. наук / Буравченко В.С. – К.: КНУБА, 2013 - 22 с.
2. Буравченко В.С. Комплексні сонячні карти / В.С. Буравченко // Прикл. геометрія та інж. графіка : наук.-техн. зб. – К. : КНУБА, 2006. – Вип. 76. – С.147-152.

3. Буравченко В.С. Солнцезащитные устройства и материалы в стеклянной архитектуре / В.С. Буравченко // IV межд. конгресс Окна. Двери. Фасадные системы. 24.01.2007. – К.: Primus Exhibitions Group, 2007. – С. 24-28.
4. Розрахунок інсоляції об'єктів цивільного призначення : ДСТУ-Н Б В.2.2.27-2010. – [Чинний від 2011-01-01] / Мінрегіонбуд України : [розр. О. Андропова; В. Буравченко; О. Підгорний, О. Сергійчук, Г. Фаренюк, Є. Пугачов, О. Дворецький, В. Єгорченков, В. Акіменко, В. Махнюк, Н. Павленко; С. Протас; А. Яригін, Г. Казаков, Р. Кінаш, М. Яців, О. Семко, Д.Скоть, В. Чернявський, В. Мартинов, А. Євко; О. Геркен, Є. Вітвицька, М. Глікман]. – К. : Укрархбудінформ, 2010. – 81 с.

REFERENCES

1. Buravchenko V.S. Geometrical methods of regulation solacing mode of energy-efficient buildings: avreport dis. on competition of a scientific degree / Buravchenko V.S. - K.: KNUBA, 2013 - 22 p.
2. Buravchenko V.S. Integrated solar card / V.S. Buravchenko // Applied geometry and engineering graphics scientific and technical collection. - K. : KNUBA, 2006. - Vol. 76. – P. 147 - 152.
3. Buravchenko V.S. Shading devices and materials in a glass architecture / V.S. Buravchenko // IV int. Congress. The doors. Facade systems. 24.01.2007. – K.: Primus Exhibitions Group, 2007. – P. 24-28.
4. The calculation of the insolation of civilian objects : SSU-N B V-2010. - [Valid from 2011-01-01] / Minregionstroy of Ukraine : [dev. O. Andropov; B. Buravchenko; O. Podgorny, O. Sergeychuk, G. Farenyuk, E. Pugachev, O. Dvoretzkiy, V. Egorenkov, V. Akimenko, V. Mahnuk, N. Pavlenko; S. Protas, A. Yarygin, G. Cosakov, R. Kinash, M. Yatsiv, O. Semko, D. Skat, V. Chernyavsky, V. Martynov, A. Ewco; O. Gerken, E. Vitvitskaya, M. Glickman]. - K. : Ukrarchbudinformat, 2010. - 81 p.

Статья поступила в редакцию 10.12.2013 г.