

ДВОСТОРОННІ ВІКНА З НИЗЬКИМ ПРОНИКНЕННЯМ СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Охолодження будівель влітку можна зменшити за допомогою вікон з низьким коефіцієнтом сонячного проникнення (НКСП). Такі вікна зазвичай мають подвійне скло, зовнішнє тоноване або селективно поглинає сонячне випромінювання, що дозволяє зменшити кількість сонячного тепла, що потрапляє всередину будівлі. Однак у холодну пору року цей ефект не є бажаним. Однак повернувши вікно на 180°, отримаємо значно вищий НКСП. Таким чином, вікна, які можна повертати відповідно до сезону, зменшують кількість випромінювання влітку і збирають більшу частину корисного сонячного тепла взимку.

Abstracts

Cooling of buildings in summer can be reduced by using windows with a low solar transmittance (LST). Such windows usually have double glazing, the outer glass of which is tinted or selectively absorbs solar radiation, which reduces the amount of solar heat that enters the building. However, this effect is not desirable during the cold season. However, a window that is rotated 180° has a significantly higher U-value. Thus, windows that can be rotated according to the season reduce the amount of radiation in the summer and collect most of the useful solar heat in the winter.

Вступ

У зв'язку зі зростанням середньої температури влітку, для забезпечення комфорту в будівлях є необхідність покращення технологій вікон. Надмірне навантаження та засліплення можна зменшити за допомогою вікон з низьким коефіцієнтом сонячного проникнення (НКСП).

Пріоритетним завданням для стабілізації енергетичної економіки України, є зосередження на реалізації програм енергозбереження в галузях соціальної сфери та житлово-комунальному секторі [1-4], на збільшенні використання нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії [5-9], на постійному контролі за споживанням і пошуках шляхів раціональнішого використання енергоресурсів [10-12].

Результати дослідження

Вікна створені для того, щоб доставляти денне світло в приміщення та будинки. Поряд зі світлом вони в приміщення пропускають сонячне тепло, яке в жарку погоду змушує людей включати енергоємне кондиціонування повітря. В останні роки вчені з різних країн приділяють величезну увагу цій проблемі і намагаються винайти ідеальний варіант розумних вікон, які зможуть блокувати тепло тоді, коли зростає температура зовнішнього повітря.

Такі вікна запобігають потраплянню більшої частини сонячного випромінювання всередину будівлі. Ідеальне вікно має оптичні властивості, які можна змінювати натисканням кнопки, як у випадку з електрохромними вікнами. Ці вікна, разом з відповідним механізмом управління, можуть досягти високої енергоефективності, контролюючи потік променів енергії. Проте, такі вікна все ще є дорогими, і на ринку переважають простіші вікна з тонованим склом або склом з покриттям. Такі вікна, як правило, мають подвійне скло, внутрішня частина якого є прозорою, а зовнішня - поглинає та відбиває частину сонячного випромінювання.

Попри зменшення відблисків, охолодження та пікових навантажень у спекотну пору року, такі вікна є менш ефективними в холодну пору року, коли бажано використовувати всю доступну сонячну енергію. Однак, якщо віконна система складається з подвійного (або потрійного) склопакета з одним поглинаючим зовнішнім склом, більше енергії можна отримати взимку, якщо на опалювальний сезон повернути вікно на 180° таким чином, щоб поглинаюче скло було

зсередини приміщення. У цьому випадку можна відновити значну частину втраченого сонячного тепла. Вікна з низьким коефіцієнтом відбиття на основі світловідбиваючих покриттів не підходять для реверсування вікон, оскільки вони відбивають сонячне випромінювання в обох положеннях.

Необхідно враховувати кліматичні умови, в яких є значні навантаження на опалення та охолодження. У дуже теплому кліматі навантаження на опалення невелике, і тому навряд чи можна досягти економії за рахунок двостороннього вікна взимку. Аналогічно, дуже холодний клімат не розглядається, оскільки він зазвичай не має навантажень влітку на охолодження і не вимагає встановлення вікон з низьким рівнем енергозбереження. З огляду на помірний клімат нашого регіону доцільно використання двосторонніх вікон (див. рис 1).



Рис. 1. Двосторонні вікна

Висновки

Двосторонні вікна призначені для зменшення відблисків та сонячного випромінювання в спекотну пору року, а також можуть приймати більше корисного сонячного тепла взимку. Це ґрунтується на тому, що подвійні склопакети з одним (або двома) прозорим і одним поглинаючим (тонованим) зовнішнім склом мають коефіцієнт НКСВ, який можна значно підвищити, повернувши вікно на 180°.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вознюк І. М. Проблема енергозбереження та шляхи її вирішення у багатоквартирних житлових будинках [Електронний ресурс] / І. М. Вознюк, В. П. Ковальський, А. В. Ковальський // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/view/9539>.
2. Ковальський В. П. Енергозбереження при реконструкції житлової секції застарілої серії [Текст] / В. П. Ковальський, Д. П. Щербань // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2013. - № 2. - С. 116-118.
3. Ефективність впровадження енергоощадних заходів в житлово-комунальному господарстві України [Текст] / О. М. Лівінський, В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, А. С. Бойко // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. – 2012. – Вип. 45. – С. 115-119.
4. Сердюк В. Р. Сучасні підходи реалізації політики енергозбереження в будівництві [Електронний ресурс] / В. Р. Сердюк, Р. В. Варчук // Матеріали XLV Науково-технічної конференції ВНТУ, Вінниця, 23-24 березня 2016 р. - Електрон. текст. дані. - 2016. - Режим доступу : <http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2016/paper/view/92>.
5. Ковальський В. П. Підвищення ефективності в житлово-комунальному господарстві [Текст] / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. О. Постолатій // Матеріали науково-практичної конференції "Енергія. Бізнес. Комфорт", 26 грудня 2018 р. – Одеса : ОНАХТ, 2019. – С. 2-3.

6. Друкований М. Ф. Переваги застосування теплових насосів в Україні [Текст] / М. Ф. Друкований, В. П. Ковальський // Екологічна безпека та відновлювальні джерела енергії, 24-25 травня 2017 р. - Вінниця : ВНТУ, 2017. - С. 58-62. - ISBN 978-966-641-694-3.
7. Ковальський В. П. Особливості проектування багатоповерхових енергозберігаючих будівель [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, А. В. Ковальський, Д. В. Смашнюк // Матеріали XLVIII науковотехнічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 13-15 березня 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2019/paper/view/7523>.
8. Панкевич В. В. Термомодернізація будівель шкіл та дошкільних установ в м. Вінниці [Електронний ресурс] / В. В. Панкевич, В. П. Ковальський // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2017/paper/view/3019>.
9. Визначення економічної ефективності використання сонячної енергії на дахах торговельно-розважальних центрів [Текст] / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, О. О. Корецький, О. В. Дмитрів // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2018. – № 2. – С. 194-200.
10. Kalafat, K., L. Vakhitova, and V. Drizhd. "Technical research and development." International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 616 p. (2021).
11. Lysenko, V.P.; Bolbot, I.M.; Lendiel, T.I.; Nakonechna, K.V.; Kovalskiy, V.P.; Rysynets, N.O.; Gromaszek, K.; Amirgaliyev, Y.; Nurseitova, K. Mobile robot with optical sensors for remote assessment of plant conditions and atmospheric parameters in an industrial greenhouse. In Proceedings of the Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2021, Warsaw, Poland, 31 May–1 June 2021; Volume 12040.

Христич Олександр Володимирович — к.т.н., доцент, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. Email: dockhristich@i.ua

Гончарук Наталя Олександрівна — студентка групи БМ-23мс, факультет будівництва цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ngon8753@gmail.com

Khrystych Oleksandr, Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnitsa National Technical University.. Email: dockhristich@i.ua.

Goncharuk Natalia O. - student of BM-23ms group, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: ngon8753@gmail.com