

3. Добшиц Л.М., Магомедэминов И.И. Определение морозостойкости крупного заполнителя для тяжелых бетонов // *Бетон и железобетон*. 2012. № 4. С. 16–19.

4. Петров В.П., Токарева С.А. Пористые заполнители из отходов промышленности // *Строительные материалы*. 2011. № 12. С. 46–50.

N. Poleyko, S. Leonovich

Constructional indicators of concrete on cubical crushed stone

Requirements for concretes regarding their operational qualities, areas of application, physical-technical properties, and terms of durability expand the area of economic application of fillers of various types. Considering that fillers occupy up to 80% of the concrete volume and their cost reaches 50% of the cost of concrete and reinforced concrete products, it becomes clear that correct selection of fillers and the most rational application of them have a great on properties of the concrete mix of concrete and reinforced concrete structures, technical-economic efficiency of producing building products made of precast, monolithic concrete and reinforced concrete in whole. The article presents comparative results of tests of ordinary and cubiform crushed stones, studies of basic physical-technical properties of concrete with cubiform granite crushed stone (compression strength, split-tensile strength, frost-resistance, waterproofness, water adsorption, and coefficient of resistance to air permeability). As a result of comparative studies conducted, it is established that the use of cubiform crushed stone as a large-size filler is reasonable for concretes of structures operating under conditions of central and eccentric compression.

Keywords: concrete, cubiform crushed stone, concrete structures, precast reinforced concrete.

УДК: 692.82

В.Б. Ігнат'єва

канд. техн. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ВІКОННА СИСТЕМА З ПІДВИЩЕНИМИ ТЕПЛОЗАХИСНИМИ
ВЛАСТИВОСТЯМИ**

У статті описано спосіб підвищення теплоізоляції віконної системи. Проведений аналіз основних недоліків існуючих конструкцій металопластикових вікон, які мають підвищений ступінь теплозахисту. Показана технологічна можливість суміщення металопластикових віконних систем з підвищеним ступенем теплозахисту та дерев'яних конструкцій. При цьому підвищується коефіцієнт опору теплопередачі, звукоізоляційні властивості, зникає необхідність певного переналадження обладнання для виробництва такої віконної системи та зберігаються естетичні властивості у вигляді привабливого зовнішнього вигляду натурального матеріалу.

Ключові слова: віконна система, конденсат, коефіцієнт опору теплопередачі, внутрішня сторона рами, зовнішня сторона рами, дерево, пластик з ПВХ, теплоізоляція, звукоізоляція.

Вступ. З приходом холодів і сильних морозів на пластикових вікнах, в нижній частині склопакета, часто випадає конденсат. Це пояснюється тим, що в холодну пору року відбувається зниження температури повітря і, як наслідок, зниження

температури на поверхні вікон, в результаті чого виникає велика різниця температур зовнішньої (на вулиці) і внутрішньої (в приміщенні) поверхні вікна. В період сильних морозів, конденсат перетворюється в кригу. Так як вентиляція більшості будівель спроектована на надходження зовнішнього повітря через нещільності у вікнах (природний повітрообмін), а встановлення герметичних пластикових вікон призводить до повного припинення вентиляції приміщення, рівень вологості в приміщенні різко підвищується, і зайва волога конденсується на охолодженому склі.

Крім безпосереднього промерзання надмірна вологість приміщення тягне за собою появу грибка на відкосах, калюж на підвіконнях і підлозі, і як наслідок їх псування, а головне до появи певних захворювань.

Таким чином, на появу конденсату і криги впливають такі фактори як температура і вологість. Існує два радикальних способи боротьби з запотіванням і промерзанням вікон: перший - зниження вологості в приміщенні: другий - підвищення температури внутрішньої поверхні вікон.

Найпростішим способом знизити вологість у приміщенні є його провітрювання, яке, в разі дуже низької температури на вулиці, не рекомендується через можливе переохолодження приміщення. Тому пошук шляхів підвищення температури внутрішньої поверхні віконних систем, тобто шляхів підвищення теплоізоляції вікна є актуальним.

Аналіз досліджень і публікацій. Якість теплоізоляції вікна вимірюється наведеним коефіцієнтом опору теплопередачі. Чим він більший, тим краще вікно зберігає тепло взимку і прохолоду - влітку. Рівень теплоізоляції вікна при дотриманні правил його установки визначається властивостями профілю і склопакета. При цьому тільки 30 % площі вікна закривається ПВХ профілем, інші 70 % закриває склопакет. Не дивлячись на те, що відсоток площі, яку займає профіль у віконній системі невисокий, поліпшення його властивостей допомагає досягти значно більшої теплоізоляції вікна.

Виробники пропонують різні варіанти підвищення теплоізоляції профілю віконної системи. Одним з варіантів є збільшення числа камер і ширини профілю. П'ятикамерні профілі шириною 70 мм виготовляють фірми GEALAN (система S7000IQ), ALUPLAST («Ідеал 4000»), REHAU (Brillant-Design та Lignotherm-Design), SALAMANDER (Design3D та Strimline), SCHCO (Corona CT70 Cava /Rondo/ Plus), THYSSEN POLYMER («Фаворит» и «Престиж»), VEKA (TopLineAD, Softline), KBE («Експерт»), TROCAL (InnoNova), KMMERLING (EuroFutur) [1-3].

Фірма VEKA виготовляє шестикамерні профільні системи з серії Alphaline шириною 90 мм, які мають гарні енергозберігаючі характеристики [3].

Профілі Termolocker-system від NOVACKE CHEMISCHE ZAVODY також мають 6 повітряних камер при ширині рами 80 мм, а стулки - 90 мм (склопакет товщиною 47 мм) [2].

Профілі з шістьма камерами пропонує THYSSEN POLYMER (серія «Люкс»), правда, ширина цих виробів дещо менше - 80 мм.

Іншим варіантом є виготовлення пластмасового профілю рами з камерою для розміщення в ній теплозберігаючої вставки [4].

Існує також теплоізоляційний секційний порожнистий профіль, у якого в передбаченій порожнистій секції розташована планка з тепловідбивним покриттям в якості вставки, що витягується, причому тепловідбивне покриття може бути нанесено з двох сторін планки. При цьому планка може бути розташована між арматурою і зовнішньою стінкою або внутрішньою стінкою секційного полого профілю [5].

Більш високим рівнем теплозахисту, в порівнянні з описаним вище, має віконний профіль, виконаний з композиту, в якому зовнішня і внутрішня лицьові поверхні покриті шпоном [6].

Також пропонується поліпшити теплоізоляцію віконної системи за рахунок виготовлення зовнішньої сторони рами та стулкових або глухих елементів з металопластикових профільних елементів, а внутрішньої сторони – з дерева [7].

Постановка завдання. Незважаючи на те, що віконні системи з ПВХ профілів зі збільшеним числом камер і шириною профілю мають високий коефіцієнт опору теплопередачі, такі вікна, за рахунок високої теплопровідності металу, все одно промерзають при дуже низьких температурах.

Пластмасовий профіль рами з камерою для розміщення теплозберігаючої вставки або планки з тепловідбивним покриттям має більший, порівняно з п'яти- або шостикамерними профілями, коефіцієнт опору теплопередачі, але зовнішній вигляд віконних систем з ПВХ профілів не відповідає сучасним естетичним запитам споживачів цієї продукції. Пластик не дає відчуття домашнього тепла й затишку.

Віконний профіль, виконаний з композиту, завдяки низькій теплопровідності композиту, має високі теплоізоляційні характеристики, але є недоліки, які не дозволяють цим віконним системам зайняти лідируючі позиції і витіснити з ринку звичайний пластик. До цих недоліків відносяться:

- недосконалість технології збірки. Зварний шов пластика - місце зі зниженою корозійною стійкістю, до того ж, використання для склокомпозита саморізів фіксаторів збільшує ризик розхитування конструкції з плином часу;
- виробництво профілю не дозволяє виготовляти вигнуті вироби, наприклад арочні конструкції або круглі рами;
- конструкція вікна не є несучим елементом: вікно повинно міститися в твердий каркас;
- шпон яким покриті зовнішня і внутрішня лицьові поверхні профілю сприйнятливий до сонячних променів, підвищеної вологості і перепадів температур, з часом на поверхні шпону можуть з'явитися тріщини.

Віконна система, у якій зовнішня сторона рами та стулкових або глухих елементів виготовлена з металопластикових профільних елементів, а внутрішня сторона – з дерева, має високі теплоізоляційні властивості, але обмежена в можливості їх поліпшення, тобто в можливості підвищення коефіцієнта опору теплопередачі. До того ж виробництво такої системи потребує певного переналагодження обладнання.

Таким чином, існуючі віконні системи не відповідають всім вимогам які пред'являються до них споживачами та виробниками.

Метою даної роботи є пошук шляхів підвищення рівня теплозахисту віконних систем, які одночасно підвищать якість виробу, поліпшать його естетичні якості й не ускладнять їх виробництво.

З огляду на сказане вище, завданням роботи є підвищення теплоізоляції віконної системи за рахунок поліпшення теплоізоляційних властивостей її профілю.

Основна частина. Теплоізоляційні властивості віконної системи, її стійкість до атмосферних впливів, а також естетичність залежать від комплектуючих, з яких виготовлений віконний профіль.

Для підвищення теплоізоляції віконної системи автор пропонує змінити конструкцію внутрішньої сторони профілю віконної системи, шляхом виготовлення її з різних матеріалів. Для цього виготовляють віконну систему з металопластикових профільних елементів. При цьому зовнішня і внутрішня сторони профільних елементів, разом або окремо, можуть мати додаткову камеру

для розміщення в ній теплозберігаючого матеріалу, наприклад, вставки або планки з тепловідбивним покриттям. Окремо виготовляють аналогічну конструкцію внутрішньої сторони рами з дерева, яка може бути товщиною від 1 до 3 см, і закріплюють дерев'яну внутрішню поверхню на всій віконній системі до внутрішній поверхні металопластикового профілю таким чином, що внутрішня сторона профільних елементів виготовлена з металопластикових профільних елементів і внутрішня сторона профільних елементів виготовлена з деревини утворюють єдину конструкцію у вигляді внутрішньої сторони віконного профілю. Виготовляють склопакет необхідної товщини, враховуючи товщину дерев'яної конструкції, та встановлюють його у віконну систему.

На рис. 1 представлений конструктивний спосіб виготовлення такої системи.

Ця віконна система містить раму 1 із стулковими або глухими елементами 2 різних видів і конструкцій, у середині яких встановлений склопакет 3. Зовнішня сторона 4 рами 1 і стулкових або глухих елементів 2 виготовлена з металопластикових профільних елементів і має додаткову камеру для розміщення в ній теплозберігаючого матеріалу, вставки або планки з тепловідбивним покриттям. Внутрішня сторона рами 1 і стулкових або глухих елементів 2 виготовлена з металопластикових профільних елементів 5 скріплена по всій віконній системі з дерев'яною конструкцією 6 і разом вони утворюють єдину конструкцію, а саме внутрішню сторону рами 1 і стулкових або глухих елементів 2. Причому металопластикові профільні елементи 5 також мають додаткову камеру 7 для розміщення в ній теплозберігаючого матеріалу 8, вставки або планки з тепловідбивним покриттям. Зовнішня сторона 4 та внутрішня сторона рами 1 і стулкових або глухих елементів 2 скріплені між собою.

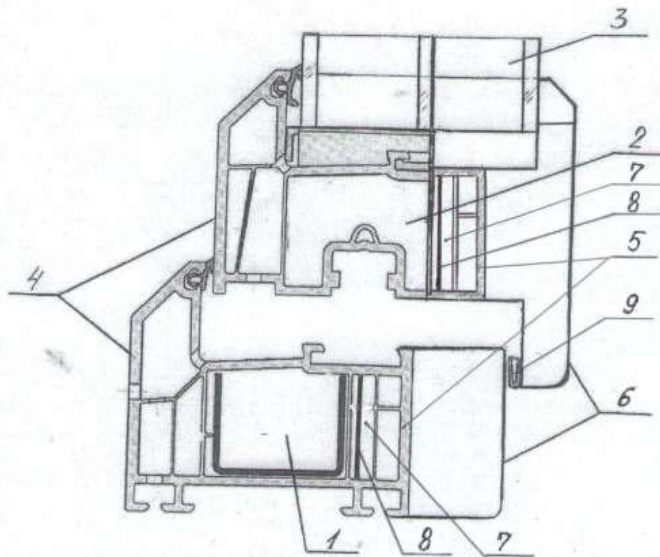


Рис. 1. Поперечний переріз рами із стулковим елементом:

- 1 - рама; 2 – стулковий елемент; 3 – склопакет; 4 - зовнішня сторона рами;
- 5 - внутрішня сторона рами виготовлена з ПВХ; 6 - внутрішня сторона рами виготовлена з дерева; 7 - додаткові камери; 8 - вставки з тепловідбивним покриттям; 9 - ущільнювач

Головна відмінність віконної системи, що пропонується автором, від відомих полягає в тому, що внутрішня сторона профілю віконної системи виготовляється з двох матеріалів: полівінілхлоридного пластика та дерева – натурального екологічно

чистого матеріалу.

Виконання внутрішньої сторони рами та стулкових або глухих елементів віконної системи з металопластикових профільних елементів, які мають додаткову камеру для розміщення теплозберігаючого матеріалу, вставки або планки з тепловідбивним покриттям та дерева наділяє віконну систему наступними перевагами:

1. Наявність дерева поряд з додатковою камерою для розміщення теплозберігаючого матеріалу, вставки або планки з тепловідбивним покриттям, які присутні в металопластикових профільних елементах з підвищеним рівнем теплозахисту забезпечує ще більш високий коефіцієнт опору теплопередачі. Таким чином, теплозахисні та звукоізоляційні характеристики пропонованої віконної системи вище, ніж у металопластикового вікна такої ж товщини.

2. Її зовнішній вигляд не втрачає відповідність сучасним естетичним запитам споживачів цієї продукції: вигляд натурального матеріалу створює приємний клімат і затишну атмосферу в будинку.

3. Виробництво пропонованої системи не потребує переналадження обладнання.

Висновки.

1. Проведено аналіз основних недоліків існуючих конструкцій металопластикових вікон, які мають підвищений ступінь теплозахисту.

2. Показана технологічна можливість суміщення металопластикових віконних систем з підвищеним ступенем теплозахисту та дерев'яних конструкцій за рахунок зміни конструкції внутрішньої сторони профілю.

3. Встановлено, що при цьому підвищуються теплоізоляційні властивості віконної системи за рахунок поєднання достоїнств металопластикових віконних систем з підвищеним ступенем теплозахисту та дерева. Поліпшуються їх звукоізоляційні властивості. Зникає необхідність певного переналадження обладнання для виробництва такої віконної системи та зберігаються естетичні властивості у вигляді привабливого зовнішнього вигляду натурального матеріалу.

Список літератури:

1. Вікна стануть тепліше [Електронний ресурс] / В. Ковальов // Журнал «Ідеї вашого будинку» - 2005. - № 5 (84). Режим доступу: <https://www.ivd.ru/stroitelstvo-i-remont/okna/okna-stanut-teplee-5065>

2. Нове покоління пластикових вікон. [Електронний ресурс] // Каталог. Компанія Інтерпласт. Режим доступу: <http://xn--80aajzhcnfck0a.xn--p1ai/PublicDocuments/0804836.pdf>

3. Саме тепле та енергозберігаюче вікно з профілю VEKA шириною 70 мм [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://veka.ua/press-center/articles/osnovnye_osobennosti_profilnyh_sistem_veka_shirinoi_70_mm.html

4. Пат. 00092076 U1, Росія E06B 3/22. Система пластмасових профілів для збирання блоків для закриття прорізів будівельних конструкцій, профіль рами і профіль стулки для цієї системи / Лауманн Хайнрих (DE); заявник і патентовласник Лауманн Хайнрих (DE) – № u 2009135836/22; заявл. 25.09.2009; опубл. 10.03.2010.

5. Пат. 2133812, Росія МПК-8 E06B 3/22. Теплоізоляційний секційний порожнистий профіль / Гюнтер Пільмайер (DE); заявник і патентовласник Тиссен Полімер ГмбХ (DE) – заявл. 10.02.1998; опубл. 27.07.1999.

6. Пат. 0000106292 U1, Росія E06B 1/00. Оконный профиль / Микушин Владимир Иванович (RU); заявник і патентовласник Микушин Владимир Иванович (RU) – № u 2011114547/03; заявл. 14.04.2011; опубл. 10.07.2011.

7. Пат. 47344 У, Україна МПК (2009) E06B 3/00. Віконна система / Трушин Павло Володимирович (UA); заявник і патентовласник Трушин Павло Володимирович (UA) – № у 200908573; заявл. 14.08.2009; опубл. 25.01.2009, Бюл. № 2.

В.Б. Игнатъева

Оконная система с повышенными теплозащитными свойствами

В статье описан способ повышения теплоизоляции оконной системы. Проведен анализ основных недостатков существующих конструкций металлопластиковых окон, которые имеют повышенную степень теплозащиты. Показана технологическая возможность совмещения металлопластиковых оконных систем с повышенной степенью теплозащиты и деревянных конструкций. При этом повышается коэффициент сопротивления теплопередаче, звукоизоляционные свойства, исчезает необходимость определенной переналадки оборудования для производства такой оконной системы и сохраняются эстетические свойства в виде привлекательного внешнего вида натурального материала.

Ключевые слова: оконная система, конденсат, коэффициент сопротивления теплопередаче, внутренняя сторона рамы, внешняя сторона рамы, дерево, пластик из ПВХ, теплоизоляция, звукоизоляция.

V. Ignatyeva

Window system with increased thermal protection properties

The article describes the method of increasing the thermal insulation of the window system. Analyzed the main disadvantages of existing structures of metal-plastic windows, which have an increased degree of heat protection. The technological possibility of combining metal-plastic window systems with an increased degree of thermal protection and wooden structures is shown. This increases the coefficient of resistance to heat transfer, soundproofing characteristics, the need for a certain adjustment of equipment for the production of such a window system disappears and aesthetic properties remain in the form of an attractive appearance of natural material.

Keywords: window system, condensate, heat transfer resistance coefficient, the inner side of the frame, the outer side of the frame, tree, PVC plastic, soundproofing, heat insulation, sound insulation.

УДК 624.04

О.Ю. Чертков

канд. тех. наук., доцент

В.О. Цегельний

студент

Ю.Е. Петрук

студент

Київський національний університет будівництва і архітектури

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ГАПА НА ПОЧАТКОВИХ
ЕТАПАХ ПРОЕКТУВАННЯ ЗА РАХУНОК ЗАСТОСУВАННЯ ДАД-
ТЕХНОЛОГІЇ НА ПРИКЛАДІ ЛІКАРНІ**

У статті визначено етапи проходження будівельного проекту, стадії та етапи проектування на прикладі лікарні. Визначена участь головного архітектора