

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОФІЛЬНО-ПОГОНАЖНИХ ВИРОБІВ З ПВХ

БЕРЕЗНЕНКО Н.М., ПЛЄШКОВА О.І.
Київський національний університет технологій та дизайну
luckypolymer@gmail.com

This work presents a review of current research in the field of manufacturing of PVC in the areas of energy efficiency, security, ventilation. Studied newly introduced stabilizers and materials.

На сьогоднішній день виробництво профільно-погонажних виробів з ПВХ поширено як ніколи. Такі вироби користуються великим попитом. Виробники встигають за сучасними вимогами споживачів. Це помітно завдяки великій різноманітності віконних композицій не тільки в області дизайну, а й в технологічній області. Профільно-погонажні вироби саме з ПВХ відомі людству ще з 1960-х років. На початку виготовлення віконних ПВХ-систем не використовувались системи з армуючими елементами, профілі не комбінувалися, виробники ставили мету, щоб такі профілі використовувалися довше. З ростом потреб змінювалися і композиції, такі зміни відбуваються і зараз [1-6].

Тенденції в технології профільно-погонажних виробів не можуть завжди орієнтуватися на удосконалення основного компоненту виробів – ПВХ, виробництво якого останні роки дорожчає. Тому розробляються профілі, які складаються з багатокомпонентних систем. Останні 5 років ведуться наукові розробки з профілів на основі ПВХ та дерева. Американська Mikron Wood Composite та італійська Trimes S.A.S компанії розробили цю композицію таким чином, що продуктивність традиційних ПВХ-екструзійних ліній при використанні такого складу збільшилася у 2-3 рази. Такі результати можливі через те, що з фільєри екструдера виходить досить жорсткий в порівнянні з ПВХ профіль, часу на охолодження від +180°C треба значно менше. Такий компаунд низької густини майже неможливо відрізнити від справжнього дерева. В такі профілі легко вкручувати шурупи, забивати цвяхи. Дослідження показали, що новий вид профілю є гідним конкурентом вікнам з ПВХ. Нові профілі також прості у монтажу, екологічні, міцні, довговічні, мають чудові тепло- та звукоізоляційні показники.

Через прогнозування приросту цін на енергоресурси продовжуються розробки енергозберігаючих профільних виробів. Німецька фірма REHAU для вирішення питання енергозбереження використовує багатокамерну структуру ПВХ-профілю. 3-х або 5-камерний профіль використовує ізолюючі властивості повітря, в результаті чого досягається висока теплоізоляція вікна – коефіцієнт теплопередачі дорівнює 1,6 Вт/(м²К) (або коефіцієнт опору теплопередачі R_a=0,62(м²К)/Вт), коли звичайне ПВХ-вікно має максимально можливий коефіцієнт теплопередачі 1,3 Вт/(м²К). Високі показники за коефіцієнтом теплопередачі, якими володіє якісна профільна система, забезпечуються також товщиною зовнішніх стінок, достатньою монтажною шириною (не менше 60 мм). Компанія «Aluplast» винайшла інше рішення. Вони замінили металевий підсилювач на композицію з пластика. Завдяки цьому вікна зберігають у три рази більше тепла в порівнянні, наприклад, зі звичайними дерев'яними вікнами.

Таблиця 1

Показники коефіцієнту опору теплопередачі для різних вікон

	Звичайні дерев'яні вікна	Звичайні ПВХ-віконні профілі	Енергозберігаюче вікно компанії REHAU [5]	Енергозберігаючі вікна компанії «Aluplast»
R _q , (м ² К)/Вт	0,5	0,8-1	1,05	1,67

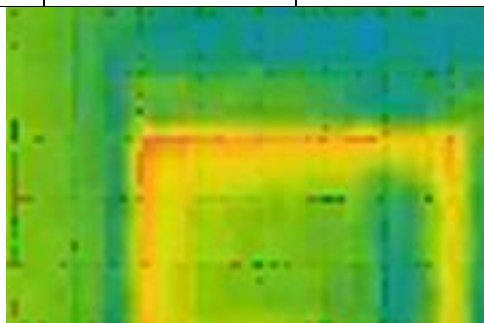
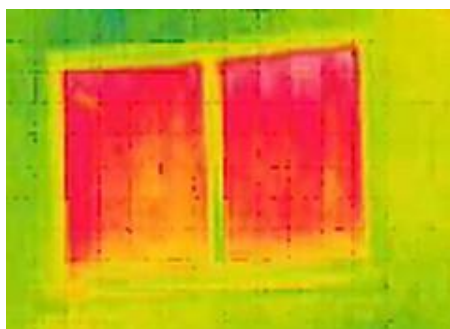


Рис. 1: дерев'яне вікно через тепловізійну камеру

Рис. 2: енергозберігаюче вікно через тепловізійну камеру

За допомогою зйомки на тепловізійну камеру можна побачити чітку різницю між звичайним дерев'яним вікном та енергозберігаючим виробом. Червоним зазначені ділянки вікна з найбільшим рівнем втрати тепла.

Питанням енергозбереження займається також польська компанія - виробник ПВХ - вікон і дверей. Вона запускає виробництво енергоефективних пластикових вікон із закругленою стулкою Energetic Round, створеної на основі профілю Gealan S 9000. Монтажна ширина збільшена до 83 мм. Нове вікно являє собою 6 -камерний профіль віконної рами, де конструкційна сталь утворює сьому камеру в рамі. Конструкція оснащена системою інтелектуального розподілу ущільнень у 3 вимірах. Третій ущільнювач середнього ущільнення захищає віконну фурнітуру від впливу вологи, сприяє підвищенню показників тепло- і звукоізоляції вікна. Ширина 2-камерних склопакетів - до 54 мм, глибина установки збільшена до 26 мм, завдяки чому чутливі до холоду зони склопакета захищені від впливу навколишнього середовища.

Недостатня власна стабільність ПВХ при енергетичних впливах у процесах переробки при температурах до 190 °С та експлуатації обумовлена, насамперед, наявністю в макромолекулах дефектних (аномальних) угруповань, що формуються ще на стадії одержання, практично виключає застосування цього полімеру без додаткової стабілізації: тому промислове виготовлення й застосування ПВХ вже більше 50 років тісно пов'язано з розробкою необхідних систем стабілізаторів, що охороняють полімер від різних видів деструкції. На сьогоднішній день не втрачає своєї популярності виробництво профільно-погонажних виробів з використанням термостабілізаторів на основі солей кальцію та цинку (Ca/Zn). Вони більш дорогі, ніж стабілізатори на основі солей свинцю. Але на сьогоднішній день профілі, які містять у своєму складі Ca/Zn-стабілізатори, володіють деякими кращими характеристиками ніж профілі зі стабілізаторами на основі солей свинцю. Нижче наведена порівняльна таблиця технічних характеристик отриманого ПВХ з різними стабілізаторами.

Таблиця 2

Фізичні характеристики ПВХ-композицій з різними стабілізаторами [4]

Характеристика	Одиниця виміру	Стабілізатор на основі солей свинцю	Стабілізатор на основі солей кальцію та цинку
Об'ємна вага	кг/м ³	1500	1460
Модуль пружності	Н/мм ²	2,98	2,46
Межа міцності при розтягуванні	Н/мм ²	43	41
Межа текучості	МПа	170	147
Відносне подовження при розриві	%	101	94
Коефіцієнт температурного розширення	1/°С	80*10 ⁻⁶	80*10 ⁻⁶
Температура розм'якшення	°С	82,5	79,5
Ударна в'язкість при +23 °С	кДж/м ²	56	63
Ударна в'язкість при 0 °С	кДж/м ²	27	32

Також на сьогоднішній день виробники ПВХ-вікон працюють над удосконаленням системи вентиляції. Передбачена установка спеціальних клапанів, за допомогою яких відбувається провітрювання, не відкриваючи вікон. Дуже поширена система мікропровітрювання – механізм REGEL-AIR (виробник КВЕ). В даному механізмі присутній клапан, який автоматично вимірює тиск повітря. Кожну годину через клапан може проходити приблизно 5 м³ повітря. Людина в такому випадку участі не приймає. Треба зазначити, що такий клапан можна зняти з віконного профіля. Для отримання максимальної користі рекомендується встановлювати клапани у верхній частині вікна. Таким чином повітряний потік зможе плавно переміщатися по кімнатному простору разом з основним потоком повітря.

Ще однією інновацією в системі вентиляції, яка дозволяє запобігти утворенню конденсату та на прилеглих укосах і стінах цвілі, є система повітря обміну. У режимі мікропровітрювання стулка вікна відходить на 1-3 см від рами по всьому периметру, що дозволяє повітрю проходити через вікно. Але з даного методу витікають деякі недоліки: збільшується рівень шуму, в щілини може потрапляти пил. Попередня система провітрювання більш надійна, але ця більш проста та економічна.

Питання безпеки також дуже актуальне, тому в цьому напрямку розробки здійснюються постійно. Німецька фірма Winkhaus розробила систему на основі перевіреної фурнітури autoPilot. Особливість цієї системи полягає у підвищеній безпеці. Для досягнення цієї мети використовувалися комплектацією грибоподібних зачіпок та установкою протизломної відповідної планки, які розташовані по всьому периметру вікна. Також інновація полягає у тому, що можна підвищити рівень базової безпеки, якщо додати в комплектацію ручку з ключом та встановити не звичайний склопакет, а триплекс.

Висновки

Впровадження інновацій – процес природний, закономірний, який потрібен для формування будівельного комплексу будь-якої країни. Так як сьогоднішній споживач обирає ПВХ-вікна або двері на основі ціни та зовнішнього вигляду (білизна, глянець, масивність), треба показати, що ринок профільно-погонажних виробів дуже різноманітний в сфері інновацій. Як показують результати, профільні ПВХ-конструкції мають ряд великих переваг, тому подальший розвиток цієї галузі повинен удосконалюватися.

Література

1. Новые направления в производстве ПВХ профилей / Отраслевая энциклопедия (электронная) WikiPro
http://www.wikipro.ru/index.php/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%B2_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5_%D0%9F%D0%92%D0%A5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D0%B9
2. О мировых тенденциях модернизации пвх-профилей / Мастерская. Современное строительство. Электронный ресурс: <http://masterskaya.by/articles/19/o-mirivyh-tendenciyah-pvh-profiley/>
3. Пластиковые окна: повышаем энергоэффективность окна. Интернет-портал http://gazda.ua/ru/okna_articles/plastikovyye-okna-povyishaem-energoeffektivnost-okna.html
4. Черних Л.Ф., Лозан М.В. ПВХ как материал для изготовления оконных профилей / Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка: науково-технічний збірник. – 2010. – Вип. 36. – р. 113-124.
5. Бондаренко В.М. Полімери — це наша пристрасть. Люди — це наша головна цінність / В.М. Бондаренко, В.П. Плаван, Н.М. Березненко / Хімічна промисловість України». – №3 (128). – 2015. – с. 42-46.
6. Интернет-портал http://oknam.by/sovety/novyie_tehnologii_v_proizvodstve