

**Міністерство освіти і науки України
Глухівський національний педагогічний університет
імені Олександра Довженка**

Курок В. П., Марченко С. С.

ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВСТАНОВЛЕННІ ВІКОННО-ДВЕРНИХ КОНСТРУКЦІЙ

науково-практичний посібник

Глухів – 2026

УДК: 693.61:699.86

К 93

*Рекомендовано до друку та розповсюдження вченою радою
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка (протокол № 1 від 31 серпня 2026 р.)*

Торубара О. М., доктор педагогічних наук, професор, директор навчально-наукового інституту професійної освіти та технологій Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка;

Бурчак С.О., доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри професійної освіти та комп'ютерних технологій Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка.

Курок В. П., Марченко С. С.

К 93 Застосування енергоефективних технологій при встановленні віконно-дверних конструкцій : науково-практичний посібник. Глухів : Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, 2026. 80 с.

ISBN 978-966-376-162-6

У посібнику систематизовано відомості про сучасні енергоефективні технології та матеріали для встановлення віконно-дверних конструкцій. Розкрито технологію формування тришарового монтажного шва, герметизації примикань та усунення містків холоду у вузлах встановлення. Висвітлено питання підвищення довговічності та надійності конструкцій, організації робочого процесу і документування виконаних робіт. Подано практичні рекомендації щодо встановлення віконно-дверних конструкцій (КВЕД 43.34).

Посібник призначений для монтажників і підприємців у сфері встановлення віконно-дверних конструкцій, а також може використовуватися як навчально-методична основа для підготовки та підвищення кваліфікації фахівців у системі професійно-технічної освіти».

УДК: 693.61:699.86

ISBN 978-966-376-162-6

Зміст

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. НОРМАТИВНА БАЗА ТА ВИМОГИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ	7
1.1. Законодавче підґрунтя у сфері енергетичної ефективності будівель ..	7
1.2. Державні будівельні норми у сфері теплової ізоляції та енергоефективності	7
1.3. Державні стандарти України щодо вікон, дверей та їх встановлення .	8
1.4. Європейські стандарти, застосовувані в Україні	10
1.5. Взаємозв'язок нормативних документів у контексті монтажу	11
РОЗДІЛ 2. СУЧАСНІ МОНТАЖНІ МАТЕРІАЛИ	12
2.1. Загальні принципи класифікації монтажних матеріалів	12
2.2. Матеріали для монтажного шва	12
2.3. Кріпильні елементи для монтажу віконно-дверних конструкцій	15
2.4. Критерії вибору монтажних матеріалів залежно від умов застосування.....	18
РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО МОНТАЖНОГО ШВА.....	20
3.1. Сутність та призначення монтажного шва	20
3.2. Тришарова система монтажного шва	20
3.3. Правильне визначення глибини встановлення конструкції у прорізі	21
3.4. Технологія виконання монтажного шва	22
3.5. Типові помилки при формуванні монтажного шва та їх наслідки.....	23
РОЗДІЛ 4. ГЕРМЕТИЗАЦІЯ ТА УЩІЛЬНЕННЯ ПРИМИКАНЬ.....	26
4.1. Поняття примикань та їх роль в енергоефективності вузла встановлення.....	26
4.2. Матеріали для герметизації примикань.....	26
4.3. Технологія герметизації основних зон примикань	27
4.4. Контроль якості герметизації та ущільнення примикань	29
РОЗДІЛ 5. УСУНЕННЯ МІСТКІВ ХОЛОДУ У ВУЗЛАХ ВСТАНОВЛЕННЯ.....	32
5.1. Поняття та класифікація містків холоду у вузлах встановлення вікон і дверей	32

5.2. Основні зони виникнення містків холоду у вузлі встановлення	32
5.3. Вплив положення вікна у прорізі на розмір містка холоду	34
5.4. Конструктивні рішення щодо усунення містків холоду	35
5.5. Виявлення містків холоду: методи діагностики	36
5.6. Практичні рекомендації щодо усунення містків холоду для умов малого підприємництва	37
РОЗДІЛ 6. ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ КОНСТРУКЦІЙ	39
6.1. Фактори, що впливають на довговічність вузла встановлення	39
6.2. Нормативні вимоги до довговічності віконно-дверних конструкцій та їх встановлення	40
6.3. Захист від атмосферних впливів і зволоження – довгострокова надійність монтажного шва	42
6.4. Технічне обслуговування та регламентний догляд за вузлами встановлення	44
6.5. Типові дефекти, що виникають в експлуатації, та методи їх усунення	45
6.6. Практичні рекомендації щодо підвищення довговічності для умов малого підприємництва	48
РОЗДІЛ 7. ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ МАЛОГО БІЗНЕСУ	52
7.1. Організація робочого процесу на об'єкті – від замовлення до здачі .	52
7.2. Вибір технологічних рішень залежно від типу об'єкта та бюджету замовника	54
7.3. Формування та зберігання матеріального запасу – що тримати на складі	56
7.4. Типові помилки малого бізнесу у сфері встановлення та як їх уникнути	58
7.5. Документування робіт – акти, гарантійні зобов'язання, фотозвіт	61
7.6. Перелік дій під час монтажу віконно-дверних конструкцій	64
ВИСНОВКИ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	66
ДОДАТКИ	70

ВСТУП

Підвищення енергетичної ефективності будівель є одним із пріоритетних напрямів державної політики України. Відповідні законодавчі та нормативні акти встановлюють вимоги до енергетичних характеристик будівель і спрямовані на зменшення споживання енергії та впровадження заходів термомодернізації.

Вікна та двері належать до огорожувальних конструкцій будівель, через які можуть виникати значні тепловтрати. Через недостатньо ефективно виконаний монтажний шов, неякісну герметизацію примикань та наявність містків холоду у вузлах встановлення можуть виникати суттєві додаткові тепловтрати, що знижують загальну енергоефективність вузла встановлення навіть за умови використання сучасних енергоефективних вікон і дверей. Тобто висока якість самої конструкції не гарантує енергоефективності, якщо технологія її встановлення не відповідає сучасним вимогам.

З 1 вересня 2022 року набули чинності *ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель»*, які підвищили на 17–20 % мінімально допустимі значення приведенного опору теплопередачі вікон, балконних дверей та зовнішніх дверей для двох кліматичних зон України. Це означає, що вимоги до якості встановлення віконно-дверних конструкцій суттєво зросли, а застарілі підходи до монтажу більше не можуть забезпечити відповідності нормативним показникам.

Водночас у практиці суб'єктів малого підприємництва, що здійснюють роботи у сфері скління та встановлення віконно-дверних конструкцій (вид діяльності 43.34 – малярні роботи та скління), спостерігається недостатня систематизація сучасних підходів до енергоефективного монтажу. Монтажники нерідко послуговуються застарілими або технологічно спрощеними прийомami, що призводить до підвищених тепловтрат, зниження довговічності вузлів встановлення та незадовільної герметичності примикань. Це зумовлює потребу у науково обґрунтованому узагальненні сучасних технологій і матеріалів у форматі, доступному для практичного застосування.

Цей науково-практичний посібник розроблено за результатами науково-дослідної роботи «Застосування сучасних енергоефективних технологій при встановленні віконно-дверних конструкцій», виконаної Глухівським національним педагогічним університетом імені Олександра Довженка на замовлення ФОП Шарапа Михайла Сергійовича. Посібник ґрунтується на чинній нормативній базі України, європейських стандартах, а також сучасних наукових і практичних підходах до енергоефективного встановлення віконно-дверних конструкцій.

Метою посібника є надання монтажникам і підприємцям у сфері встановлення віконно-дверних конструкцій науково обґрунтованих та практично спрямованих рекомендацій щодо застосування сучасних енергоефективних технологій монтажу, вибору монтажних матеріалів,

формування якісного монтажного шва, герметизації та ущільнення примикань, зменшення містків холоду, а також підвищення довговічності й надійності вузлів встановлення.

Посібник може також слугувати навчально-методичною основою для підготовки та підвищення кваліфікації фахівців у системі професійно-технічної освіти.

Завданнями посібника є:

- систематизація сучасних монтажних матеріалів і технологій з позицій їх енергоефективності та практичного застосування;
- розкриття принципів формування тришарового енергоефективного монтажного шва відповідно до вимог чинних нормативних документів;
- висвітлення сучасних підходів до герметизації та ущільнення примикань віконно-дверних конструкцій;
- узагальнення технологічних рішень щодо зменшення містків холоду у вузлах встановлення;
- надання практичних рекомендацій щодо раціонального вибору технологічних рішень для умов діяльності малого підприємства;
- надання практичних рекомендацій щодо організації робочого процесу, документування виконаних робіт та управління матеріальним запасом для суб'єктів малого підприємства у сфері встановлення віконно-дверних конструкцій.

Посібник складається із семи розділів, у яких послідовно розглянуто нормативні вимоги до встановлення віконно-дверних конструкцій, сучасні монтажні матеріали, технологію формування енергоефективного монтажного шва, способи герметизації та усунення містків холоду, питання довговічності вузлів встановлення, а також практичні рекомендації для суб'єктів малого підприємства.

Пояснення спеціальних термінів та абревіатур, що використовуються у посібнику, наведено у Додатку А – Глосарій термінів.

РОЗДІЛ 1. НОРМАТИВНА БАЗА ТА ВИМОГИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

1.1. Законодавче підґрунтя у сфері енергетичної ефективності будівель

Правову основу діяльності у сфері енергоефективності будівель в Україні становить Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» (№ 2118-VIII від 22.06.2017 зі змінами, внесеними у 2019, 2021, 2022 та 2024 роках). Закон визначає правові, соціально-економічні та організаційні засади забезпечення енергетичної ефективності будівель, встановлює мінімальні вимоги до їх енергоефективності, регулює порядок енергетичної сертифікації та термомодернізації. Згідно з цим Законом, *термомодернізація будівель* – це комплекс робіт на прийнятому в експлуатацію об’єкті, результатом яких є підвищення показників енергетичної ефективності будівлі, інженерних систем та теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій до рівня не нижче мінімальних вимог до енергетичної ефективності.

Суттєвим кроком у розвитку законодавства стало прийняття Закону України «Про внесення змін до деяких законів України щодо створення умов для запровадження комплексної термомодернізації будівель» (№ 2392-IX від 09.07.2022), який посилив вимоги до проведення термомодернізаційних заходів та розширив механізми їх державної підтримки. Постановою Кабінету Міністрів України від 16.01.2024 № 40 затверджено Порядок проведення сертифікації енергетичної ефективності будівель, що завершило формування нормативно-правової бази у цій сфері.

Зазначені законодавчі акти є обов’язковим підґрунтям для розуміння нормативних вимог до огорожувальних конструкцій будівель, зокрема до віконно-дверних конструкцій, та визначають відповідальність замовників, проектувальників і виконавців будівельно-монтажних робіт за дотримання встановлених показників енергоефективності.

1.2. Державні будівельні норми у сфері теплової ізоляції та енергоефективності

1.2.1. ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель»

Ключовим нормативним документом, що регулює вимоги до теплоізоляції огорожувальних конструкцій, є ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель», розроблений Державним науково-дослідним інститутом будівельних конструкцій (ДП «ДНДІБК») і введений в дію з 1 вересня 2022 року. Норми замінили попередню редакцію ДБН В.2.6-31:2016 та підвищили мінімально допустимі вимоги до теплоізоляційних характеристик огорожувальних конструкцій на 17–20 %.

Кліматичне зонування України. Відповідно до ДБН В.2.6-31:2021,

територія України поділяється на *дві кліматичні зони* для встановлення нормативних вимог до опору теплопередачі світлопрозорих огорожувальних конструкцій:

– *I кліматична зона* – охоплює північні, північно-східні та центральні регіони України з більш суворими кліматичними умовами (зокрема, Харківська, Сумська, Чернігівська, Полтавська, Луганська, Донецька та інші області);

– *II кліматична зона* – охоплює південні та південно-західні регіони з м'якшим кліматом.

Рекомендований опір теплопередачі для світлопрозорих огорожувальних конструкцій (вікна, балконні та входні двері, вітражі, скляні фасадні системи) згідно з *ДБН В.2.6-31:2021* наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Допустимий опір теплопередачі для світлопрозорих огорожувальних конструкцій

Конструкція	I кліматична зона	II кліматична зона
Вікна, балконні двері	$R \geq 0,90 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$	$R \geq 0,75 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$
Зовнішні входні двері	$R \geq 0,90 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$	$R \geq 0,75 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$

Примітка: Сумська область відноситься до I кліматичної зони.

Важливо розуміти, що наведені значення є *мінімально допустимими* і характеризують саму конструкцію вікна чи дверей. Реальний тепловий опір вузла встановлення в цілому може суттєво відрізнитися залежно від якості монтажного шва, наявності містків холоду та способу герметизації примикань. Саме тому правильне встановлення конструкції є не менш важливим, ніж правильний вибір самої конструкції.

Норми також регламентують:

- мінімально допустиму *температуру внутрішньої поверхні* вікон і дверей (для запобігання конденсатотворення);
- вимоги до *енергетичного маркування* світлопрозорих конструкцій;
- вимоги щодо встановлення *дитячих замків* на вікнах.

1.3. Державні стандарти України щодо вікон, дверей та їх встановлення

1.3.1. ДСТУ EN 14351-1:2020 «Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері»

1 липня 2020 року Національний орган стандартизації України прийняв національний стандарт ДСТУ EN 14351-1:2020, гармонізований з європейським стандартом EN 14351-1:2006 + A2:2016, який набрав чинності з 1 лютого 2021 року. Стандарт замінив собою ДСТУ Б В.2.6-15:2011, ДСТУ Б В.2.6-23:2009 та ДСТУ Б В.2.6-99:2009.

ДСТУ EN 14351-1:2020 встановлює вимоги до експлуатаційних

характеристик вікон та зовнішніх дверей і є основним стандартом для оцінювання відповідності продукції. Стандарт охоплює такі ключові характеристики:

- *повітропроникність* – нормується класами від 1 до 4 (клас 4 – найвища герметичність) відповідно до *EN 12207*;
- *водонепроникність* – класи від 1А до Е відповідно до *EN 12208*;
- *стійкість до вітрового навантаження* – класи від 1 до 5 відповідно до *EN 12210*;
- *коефіцієнт теплопередачі* U_w (Вт/м²·К) – визначається відповідно до ДСТУ EN ISO 10077-1;
- механічна міцність, довговічність, звукоізоляція та інші характеристики.

1.3.2. ДСТУ EN ISO 10077-1:2022 «Теплотехнічні властивості вікон, дверей і жалюзі. Розрахунок коефіцієнта теплопередачі. Частина 1. Загальні умови»

Цей стандарт встановлює методику розрахунку приведеного коефіцієнта теплопередачі U_w (Вт/(м²·К)) для вікон і дверей у цілому, враховуючи теплопередачу через скління, раму та лінійний коефіцієнт теплопередачі по периметру скління. Стандарт є нормативною основою для підтвердження відповідності конструкцій вимогам ДБН В.2.6-31:2021.

Зв'язок між коефіцієнтом теплопередачі та опором теплопередачі описується формулою:

$$R = 1 / U_w,$$

де R – опір теплопередачі, м²·К/Вт;

U_w – коефіцієнт теплопередачі вікна, Вт/(м²·К).

Таким чином, вимозі $R \geq 0,90$ м²·К/Вт (І кліматична зона) відповідає $U_w \leq 1,11$ Вт/м²·К, а вимозі $R \geq 0,75$ м²·К/Вт (ІІ кліматична зона) – $U_w \leq 1,33$ Вт/м²·К.

1.3.3. ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010 «Настанова щодо проектування й улаштування вікон та дверей»

Цей нормативний документ є основним практичним керівництвом щодо проектування та виконання монтажних робіт при встановленні віконно-дверних конструкцій в Україні. Настава охоплює: правила влаштування вікон та дверей у стінових прорізах, підготовку прорізу до монтажу, встановлення та кріплення віконних і дверних блоків, ізоляцію примикань до стін, правила виконання робіт, контроль якості.

Зокрема, документ регламентує:

- рекомендовані розміри монтажних зазорів між коробкою блоку і прорізом стіни;
- вимоги до улаштування з'єднувальних (монтажних) швів та їх пошарової структури;

- вимоги до ізоляції примикань (пароізоляція з внутрішнього боку, гідро- та вітрозахист із зовнішнього боку);
- вимоги до розрахунку температурного режиму вузлів примикань.

1.3.4. ДСТУ Б В.2.6-79:2009 «Шви з'єднувальні місць примикань віконних блоків до конструкцій стін. Загальні технічні умови»

Цей стандарт встановлює технічні вимоги до з'єднувальних швів у місцях примикань віконних блоків до конструкцій стін та є нормативною основою для виконання монтажного шва безпосередньо на об'єкті. Стандарт регламентує:

- структуру з'єднувального шва та вимоги до кожного з його шарів (зовнішнього, середнього, внутрішнього);
- вимоги до матеріалів, що застосовуються для формування монтажного шва;
- методи контролю якості з'єднувального шва.

Документ застосовується у поєднанні з *ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010* та визначає вимоги до монтажного шва безпосередньо на об'єкті.

На практиці зазначені документи застосовуються комплексно: перший визначає загальні правила виконання монтажу, другий – технічні вимоги до монтажного шва.

1.4. Європейські стандарти, застосовувані в Україні

1.4.1. EN ISO 10211:2017 «Теплові містки в будівельних конструкціях»

Стандарт встановлює методику детального розрахунку теплових потоків та температур поверхонь у місцях теплових містків (теплопровідних включень) у будівельних конструкціях, зокрема у вузлах примикання вікон і дверей до стін. Він є основою для числового моделювання двовимірних та тривимірних температурних полів у вузлах встановлення.

У практичному контексті *EN ISO 10211:2017* застосовується для:

- оцінювання лінійного коефіцієнта теплопередачі ψ (Вт/м·К) по периметру вузла встановлення вікна;
- перевірки температури внутрішньої поверхні у вузлі примикання (запобігання конденсації та цвілі);
- обґрунтування конструктивних рішень щодо зменшення містків холоду.

1.4.2. EN ISO 6946 «Будівельні компоненти та елементи. Тепловий опір та теплопередача»

Стандарт встановлює методи розрахунку теплового опору та коефіцієнта теплопередачі для плоских одношарових і багатошарових конструкцій. Застосовується при оцінюванні теплотехнічних характеристик шарів монтажних швів та суміжних конструкцій стіни в зоні примикання.

1.5. Взаємозв'язок нормативних документів у контексті монтажу

Наведені нормативні документи утворюють цілісну систему вимог, в якій кожен документ виконує свою функцію (таблиця 1.2).

Таким чином, досягнення нормативних показників енергоефективності є результатом одночасного виконання вимог щодо *якості конструкції* (ДСТУ EN 14351-1:2020, ДСТУ EN ISO 10077-1:2022, ДБН В.2.6-31:2021) та *якості її встановлення* (ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010, EN ISO 10211:2017). Ігнорування будь-якої з цих складових унеможливило б досягнення нормативного рівня енергоефективності вузла в цілому.

Зведену таблицю основних нормативних вимог до встановлення віконно-дверних конструкцій наведено у Додатку Б.

Таблиця 1.2

Система вимог до віконно-дверних конструкцій

Документ	Функція у контексті монтажу
Закон № 2118-VIII, Закон № 2392-IX	Правова основа, обов'язковість дотримання вимог
ДБН В.2.6-31:2021	Числові вимоги до теплоізоляційних характеристик
ДСТУ EN 14351-1:2020	Вимоги до характеристик самої конструкції вікна/дверей
ДСТУ EN ISO 10077-1:2022	Методика розрахунку теплопередачі конструкції
ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010	Правила виконання монтажних робіт
EN ISO 10211:2017	Розрахунок теплових містків у вузлах примикання
EN ISO 6946	Розрахунок теплового опору та коефіцієнта теплопередачі будівельних компонентів і шарів огорожувальних конструкцій

Для більшості виконавців монтажних робіт практичне значення мають насамперед три документи: *ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010* – як основне керівництво з виконання монтажного шва, кріплення рами та герметизації примикань; *ДБН В.2.6-31:2021* – як джерело числових вимог до теплоізоляційних характеристик, яким повинен відповідати вузол встановлення в цілому; *ДСТУ EN 14351-1:2020* – як підстава для перевірки відповідності характеристик конструкції, що встановлюється. Решта нормативних документів таблиці адресована переважно проектувальникам і технічним експертам та використовується при розрахунку та проектуванні вузлів, а не безпосередньо на об'єкті.

РОЗДІЛ 2. СУЧАСНІ МОНТАЖНІ МАТЕРІАЛИ

2.1. Загальні принципи класифікації монтажних матеріалів

Монтажні матеріали, що застосовуються при встановленні віконно-дверних конструкцій, поділяються на дві основні групи: *матеріали для формування монтажного шва та кріпильні елементи*.

Відповідно до вимог ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010, кожен монтажний вузол повинен мати три шари закладення: зовні – захист від кліматичних впливів, у середині – утеплювач, зсередині – пароізоляція. Ця тришарова система є нормативною основою для вибору та застосування монтажних матеріалів.

2.2. Матеріали для монтажного шва

2.2.1. Поліуретанова монтажна піна (середній шар)

Поліуретанова монтажна піна є основним теплоізоляційним матеріалом середнього шару монтажного шва та забезпечує тепло- і звукоізоляцію вузла встановлення. Піна повинна бути рівномірно розподілена без пустот.

За способом застосування піна поділяється на:

- *однокомпонентну* – затвердіває під впливом вологи повітря; найбільш поширена завдяки простоті використання;
- *двокомпонентну* – затвердіває внаслідок хімічної реакції двох складових; забезпечує більш стабільний результат незалежно від умов навколишнього середовища, рекомендована для зимового монтажу.

За температурним режимом застосування розрізняють піну:

- *літню* (від +5 °C до +35 °C);
- *зимову* (від -10 °C до +35 °C);
- *всесезонну* (від -10 °C до +35 °C з розширеними характеристиками).

За вогнестійкістю монтажна піна класифікується відповідно до європейських норм DIN:

- *клас B1* – протипожежна, самозагасаюча при зникненні вогню;
- *клас B2* – нормально займиста;
- *клас B3* – легкозаймиста (не рекомендована для монтажу).

Сучасні протипожежні піни можуть мати клас вогнестійкості *EI 120*, *EI 180* або *EI 240* залежно від системи та вузла.

Основні техніко-експлуатаційні характеристики монтажною піни наведені в таблиці 2.1.

Важлива особливість: монтажна піна має відкриту пористу структуру та є вразливою до ультрафіолетового випромінювання та вологи. Під прямим сонячним промінням піна темніє і перетворюється на пил лише за один сезон. Тому відкрита піна у зовнішньому шві обов'язково потребує захисту – ПСУЛ-стрічкою або паропроникним герметиком.

Таблиця 2.1

Техніко-експлуатаційні характеристики монтажної піни

Характеристика	Значення
Теплопровідність	0,035–0,045 Вт/(м·К)
Коефіцієнт паропроникності	0,004–0,007 мг/(м·год·Па)
Температурний діапазон застосування	від –10 °С до +35 °С
Температурний діапазон експлуатації	від –50 °С до +90 °С
Час первинного затвердіння	10–20 хв
Час повного затвердіння	8–24 год
Ступінь розширення	до 4 разів від початкового об'єму
Адгезія	бетон, цегла, ПВХ, дерево, алюміній

2.2.2. Попередньо стиснута саморозширювальна ущільнювальна стрічка (зовнішній шар)

Попередньо стиснута саморозширювальна ущільнювальна стрічка (у галузевій практиці – ПСУЛ) є основним матеріалом для формування зовнішнього захисного шару монтажного шва. Виготовляється зі спіненого поліуретану зі спеціальним просоченням, що забезпечує якісний гідроізоляційний захист і водночас гарантує високу паропроникність матеріалу.

Принцип дії: стрічка наклеюється на раму вікна у стисненому стані до встановлення конструкції у проріз, після чого поступово розширюється, щільно заповнюючи зовнішній зазор між рамою і стіною.

Функції ПСУЛ:

- захист монтажної піни від атмосферної вологи та ультрафіолету;
- вітрозахист зовнішнього шва;
- забезпечення паропроникності (пропускає вологу назовні, не пропускає всередину);
- звукоізоляційна функція;
- ущільнення між рамою та підвіконням.

Основні техніко-експлуатаційні характеристики попередньо стиснутої саморозширювальної ущільнювальної стрічки наведено в таблиці 2.2.

Підбір типорозміру ПСУЛ здійснюється за шириною монтажного зазору у робочому стані: стрічка підбирається таким чином, щоб у розширеному стані вона щільно заповнювала зазор без здавлювання та без залишення порожнин.

2.2.3. Пароізоляційні стрічки та плівки (внутрішній шар)

Внутрішній шар монтажного шва виконує пароізоляційну функцію – запобігає потраплянню вологого повітря з приміщення у монтажну піну. Завдання внутрішнього шару – не пропускати вологе повітря з приміщення в монтажний шов.

Таблиця 2.2

Техніко-експлуатаційні характеристики ПСУЛ

Характеристика	Значення
Ширина стрічки у стисненому стані	8–40 мм залежно від типорозміру
Розширення у робочому стані	до 3–4-кратного від стисненого розміру
Паропроникність	висока ($\mu \approx 10\text{--}30$)
Водонепроникність	клас W4–W6 за EN 12208
Температурний діапазон застосування	від $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$
Температурний діапазон експлуатації	від $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+90\text{ }^{\circ}\text{C}$
Стійкість до УФ-випромінювання	Так
Термін служби	не менше 25 років

Для формування внутрішнього шару застосовують:

– *самоклейні пароізоляційні стрічки* (ПВХ-основа, алюмінізована плівка або бутилкаучук) – наклеюються по периметру рами з внутрішнього боку до або після встановлення;

– *рідкі пароізоляційні герметики* (СТІЗ-В та аналоги) – наносяться після затвердіння монтажною піни.

Основні техніко-експлуатаційні характеристики пароізоляційних стрічок наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Техніко-експлуатаційні характеристики пароізоляційних стрічок

Характеристика	Значення
Паропроникність	мінімальна ($\mu > 500$)
Ширина стрічки	50–150 мм
Температура застосування	від $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$
Адгезія	ПВХ, бетон, штукатурка, гіпсокартон
Термін служби	не менше 25 років

2.2.4. Герметики для монтажного шва

Герметики застосовуються як альтернатива стрічковим матеріалам або у поєднанні з ними для захисту зовнішнього та внутрішнього шарів монтажного шва.

На ринку України найбільш поширені дві системи:

СТІЗ-А (зовнішній паропроникний герметик): використовується для довготривалої герметизації стику при встановленні віконних блоків як зовнішній паропроникний шар; поліуретанові піни руйнуються під впливом світла і вбирають воду, через що відбувається порушення теплоізоляційних режимів монтажного шва; герметик *СТІЗ-А* є надійним захистом від

руйнування; він має хорошу адгезію до ПВХ, бетону, полімербетону, дерева, штукатурки, цегли, алюмінію.

СТІЗ-В (внутрішній пароізоляційний герметик): застосовується для герметизації внутрішнього шва, має низьку паропроникність, захищає монтажну піну від вологого повітря з приміщення. Герметик зберігає свої властивості протягом 20 років експлуатації.

Порівняльну характеристику систем захисту монтажного шва подано в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Порівняння систем захисту монтажного шва

Параметр	ПСУЛ + пароізоляційна стрічка	<i>СТІЗ-А</i> + <i>СТІЗ-В</i>
Тип зовнішнього захисту	стрічковий (механічний)	мастичний (рідкий)
Тип внутрішнього захисту	стрічковий	Мастичний
Застосування на нерівних поверхнях	обмежено	Так
Придатність у новобудовах	оптимально	Так
Придатність у старому фонді	ускладнено	Оптимально
Можливість додаткового нанесення	ні (переробка шва)	Так
Холодний період	ризик випередження розширення піни відносно стрічки	без обмежень
Довговічність	25+ років	20+ років

ПСУЛ та дифузійні стрічки приклеюють до запінювання монтажного шва; герметики ж наносять поверх монтажною піни після її затвердіння та обрізання; тому, якщо необхідно замінити ПСУЛ, доведеться переробляти весь монтажний шов, натомість герметик *СТІЗ* як правило можна нанести додатково в потрібному місці.

2.3. Кріпильні елементи для монтажу віконно-дверних конструкцій

2.3.1. Класифікація кріпильних елементів

Кріпильні елементи забезпечують механічну фіксацію віконно-дверної конструкції у прорізі стіни та передачу всіх експлуатаційних навантажень (вітрових, гравітаційних, температурних деформацій) від рами до несучої конструкції. Вибір типу кріплення безпосередньо впливає не лише на

механічну надійність вузла, а й на його теплотехнічні характеристики – оскільки металеві елементи кріплення можуть утворювати точкові містки холоду.

За принципом роботи кріпильні елементи поділяються на дві основні групи:

1. *Анкерні пластини* – гнучкі елементи з оцинкованої сталі, що з'єднують раму зі стіною через монтажний зазор.

2. *Рамні анкери (дюбелі)* – жорсткі кріпильні елементи, що встановлюються безпосередньо крізь раму у матеріал стіни.

Окремою групою є *підставкові (підкладкові) теплоізоляційні профілі*, що застосовуються для правильного позиціонування конструкції у прорізі з урахуванням вимог енергоефективності.

2.3.2. Анкерні пластини

Анкерна (віконна) пластина – елемент кріплення для монтажу металопластикових вікон і дверей у прорізі стін з будь-яких матеріалів. Конструктивно – це пластина з міцної оцинкованої сталі з наскрізною перфорацією, ребрами жорсткості та «вушками» («лапками»), якими пластина монтується у пази на рамі; після монтажу «вушок» у ПВХ-профіль пластина фіксується шурупами, а до стіни кріпиться дюбелями відповідної довжини.

Виробляються анкерні пластини способом холодного штампування з тонколистової оцинкованої сталі товщиною 1,2 мм, 1,5 мм або 2,0 мм. Для монтажу вікон рекомендується використовувати пластини завтовшки не менше 1,5 мм.

Переваги анкерних пластин:

- збереження цілісності рами (не потребує свердління профілю);
- забезпечення еластичного з'єднання, що компенсує температурні деформації рами;
- можливість регулювання положення вікна у прорізі до остаточної фіксації;
- придатність для будь-яких матеріалів стін;
- рекомендовані для кольорових та ламінованих профілів.

Наявність анкерної пластини сприяє зниженню деформаційних напруг віконної конструкції через перепад температурних режимів. Техніко-експлуатаційні характеристики анкерних пластин наведена в таблиці 2.5.

2.3.3. Рамні анкери (дюбелі)

Рамний анкер (дюбель) – кріпильний елемент, що встановлюється безпосередньо крізь отвір у рамі вікна у матеріал стіни. Особливість рамного кріплення полягає у формі його головки – вона закручується на одному рівні з поверхнею підстави; використовується при встановленні навісних конструкцій, віконних рам, завдяки сталевій або латунній цанзі, під час закручування гвинта втулка розпирається і щільно закріплюється в отворі.

Таблиця 2.5

Характеристики анкерних пластин

Характеристика	Значення
Матеріал	оцинкована сталь (Zn 140–275 г/м ²)
Товщина	1,2 / 1,5 / 2,0 мм
Довжина	120–300 мм
Ширина	24–30 мм
Тип виконання	стандартне, посилене, поворотне
Кріплення до стіни	дюбель Ø 6–8 мм
Кріплення до рами	саморіз 5×40 мм

За матеріалом виготовлення рамні дюбелі поділяються на:

- *металеві (сталеві)* – для важких конструкцій та несучих основ (повнотіла цегла, бетон);
- *полімерні (нейлонові)* – для стандартних навантажень, пористих та пустотілих матеріалів;
- *хімічні анкери* – для особливо відповідальних з'єднань та слабких основ (газобетон, пінобетон, пустотіла цегла).
- *Переваги рамних анкерів:*
- жорстка фіксація конструкції – більш висока несуча здатність порівняно з пластинами;
- простота та швидкість встановлення;
- менша вартість монтажного часу.

Недолік: пошкодження рами при свердлінні, що особливо критично для кольорових та ламінованих профілів.

2.3.4. Вибір кріпильного елемента залежно від матеріалу стіни

Тип кріпильного елемента та його параметри визначаються матеріалом несучої основи. У таблиці 2.6 наведено рекомендації щодо вибору кріпильних елементів відповідно до найпоширеніших типів стін в Україні.

Крок встановлення кріпильних елементів відповідно до ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010:

- відстань від кутів рами до першої точки кріплення – не більше 150–200 мм;
- крок між точками кріплення – не більше 700 мм для ПВХ-профілів;
- у зонах петель та імпортів – додаткові точки кріплення.

2.3.5. Підставкові (підкладкові) теплоізоляційні профілі

Підставковий профіль – відносно новий, але вже широко застосовуваний елемент монтажного вузла, що встановлюється під нижню частину рами вікна для її правильного позиціонування у прорізі та одночасно виконує теплоізоляційну функцію.

Підставковий теплоізоляційний профіль на основі пінополіізоціанурату (ППІ) використовується для покращення

теплотехнічних характеристик конструкції вікна; підставковий профіль – це індивідуальний виріб для віконної профільної системи, який повторює конфігурацію металопластикового профілю; завдяки цьому досягаються максимальні теплотехнічні характеристики конструкції вікна, надійність та якість монтажу. *Loveks-k*

Підставкові профілі на основі ПП мають теплопровідність $\lambda \approx 0,023 - 0,028 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$, що є значно кращим показником порівняно з традиційними дерев'яними або пластиковими підкладками, які є місцями утворення містків холоду.

Підставковий профіль *CosmoTHERM* рекомендується застосовувати у поєднанні з профільними системами, що мають монтажну ширину рами до 76 мм та коефіцієнт теплопередачі рами (U_f) більше $1 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{К)}$.

Таблиця 2.6

Вибір типів кріплення в залежності від матеріалу стін

Матеріал стіни	Рекомендований тип кріплення	Особливості
Монолітний/збірний бетон	Рамний металевий анкер або анкерна пластина + дюбель	Свердління з ударом, глибина $\geq 60 \text{ мм}$
Повнотіла цегла	Рамний анкер або анкерна пластина + розпірний дюбель	Глибина $\geq 60 \text{ мм}$
Пустотіла цегла	Анкерна пластина + дюбель-метелик або хімічний анкер	Свердління без удару
Газобетон / пінобетон	Спеціальний дюбель для газобетону або хімічний анкер	Глибина 200–250 мм – хімічний анкер або наскрізний монтаж із застосуванням різьбового стержня
Керамічний блок	Анкерна пластина + дюбель без удару	Свердління виключно без ударного режиму
Панельний будинок	Анкерна пластина + дюбель	У панельних будинках вигідніше використовувати кріплення за допомогою анкерних пластин <i>Wds</i>

2.4. Критерії вибору монтажних матеріалів залежно від умов застосування

Вибір монтажних матеріалів не може бути універсальним – він як

правило визначається конкретними умовами об'єкта. У таблиці 2.7 наведено систематизовані критерії вибору монтажних матеріалів залежно від умов застосування.

Таблиця 2.7

Критерії вибору монтажних матеріалів

Умова	Критерій вибору	Рекомендовані матеріали
<i>Кліматична зона I (Сумська, Чернігівська, Харківська та ін.)</i>	Підвищені вимоги до теплоізоляції шва	Двокомпонентна піна + ПСУЛ + ПІР підставковий профіль
<i>Кліматична зона II</i>	Стандартні вимоги	Однокомпонентна піна + ПСУЛ або <i>СТІЗ-А/В</i>
<i>Нова будівля з рівними укосами</i>	Зручність застосування стрічок	ПСУЛ + пароізоляційна стрічка
<i>Стара будівля з нерівними укосами</i>	Адаптація до нерівних поверхонь	<i>СТІЗ-А + СТІЗ-В</i>
<i>Зимовий монтаж (нижче 0 °С)</i>	Стабільне затвердіння піни	Зимова або двокомпонентна піна
<i>Газобетонні стіни</i>	Слабка несуча здатність основи	Хімічний анкер або спеціальний дюбель для газобетону
<i>Бетонні та цегляні стіни</i>	Стандартні умови	Анкерна пластина або рамний дюбель
<i>Кольоровий/ламінований профіль</i>	Захист поверхні від свердління	Анкерні пластини (без свердління рами)
<i>Підвищені протипожежні вимоги</i>	Вогнестійкість матеріалів шва	Піна класу В1 (<i>EI 60–120</i>)

Примітка: Наведені рекомендації мають орієнтовний характер і повинні уточнюватися з урахуванням вимог виробників матеріалів та особливостей конкретного об'єкта.

Загальний висновок щодо вибору матеріалів для малого підприємництва:

Для більшості об'єктів на території України оптимальним є комплект: *однокомпонентна або двокомпонентна монтажна піна + ПСУЛ (зовнішній шар) + пароізоляційна стрічка (внутрішній шар) + анкерні пластини з оцинкованої сталі завтовшки 1,5 мм + ПІР підставковий профіль*. Такий комплект забезпечує відповідність вимогам ДБН В.2.6-31:2021 при доцільному співвідношенні ціна/якість і доступний у постійному продажу на ринку України.

Застосування герметиків *СТІЗ-А* та *СТІЗ-В* є обґрунтованою альтернативою стрічковій системі у разі реконструкції та заміни вікон у будівлях старого фонду з нерівними укосами та складною геометрією прорізів.

РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО МОНТАЖНОГО ШВА

3.1. Сутність та призначення монтажного шва

Монтажний шов – це конструктивний елемент вузла встановлення, що заповнює монтажний зазор між рамою віконно-дверної конструкції та стіновим прорізом і забезпечує герметичність, тепло- та звукоізоляцію.

Якість монтажного шва є одним із важливих факторів енергоефективності вузла встановлення загалом. Навіть енергоефективна віконна чи дверна конструкція не забезпечить розрахункових теплотехнічних показників за умови неправильно виконаного монтажного шва..

Детальний опис матеріалів кожного шару монтажного шва наведено у підрозділі 2.2.

3.2. Тришарова система монтажного шва

Тришарова система монтажного шва є нормативно встановленим стандартом якісного встановлення віконно-дверних конструкцій. Кожен із трьох шарів виконує свою чітко визначену функцію і є обов'язковим елементом енергоефективного монтажного вузла.

3.2.1. Зовнішній шар – *гідро- та вітрозахист з паропроникністю*

Основне призначення зовнішнього шару – запобігання потраплянню води всередину шва, а також відведення води назовні; для облаштування зовнішнього шару застосовують герметики на основі акрилу, а також стрічки та мембрани з водоізоляційними властивостями.

Принципова вимога до зовнішнього шару: матеріал повинен бути *паропроникним* (пропускати водяну пару зсередини шва назовні) та водонепроникним (не пропускати атмосферну вологу всередину). Ця умова забезпечує виведення залишкової вологи з монтажного шва назовні, що є необхідною умовою довговічності середнього шару.

Зовнішня стрічка повинна забезпечувати паропроникність, а внутрішня – пароізоляцію монтажного шва.

Для формування зовнішнього шару застосовують паропроникні стрічки або герметики, характеристика яких наведена у підрозділі 2.2.

3.2.2. Середній шар – *теплоізоляція та звукоізоляція*

Середній шар є основним теплоізоляційним елементом монтажного шва, який забезпечує тепло- і звукоізоляцію. Він формується із застосуванням поліуретанової монтажної піни. Характеристика основних видів монтажних пін та особливості їх вибору наведені в підрозділі 2.2.

Монтажна піна повинна рівномірно заповнювати весь монтажний зазор без порожнин, щілин і розривів. Рекомендована товщина середнього шару становить 15–40 мм. Захист середнього шару від зволоження та

ультрафіолетового випромінювання забезпечується зовнішнім і внутрішнім шарами монтажного шва.

3.2.3. Внутрішній шар – пароізоляція

Внутрішній шар виконується пароізоляційною стрічкою або герметиком; завдання – не пропускати вологе повітря з приміщення в монтажний шов; якщо волога потрапить всередину, піна зруйнується, і теплоізоляція буде втрачена.

Внутрішній шар є критично важливим елементом тришарової системи. Відсутність або порушення цілісності пароізоляційного шару призводить до зволоження монтажною піною та поступового погіршення теплоізоляційних властивостей шва.

Для формування внутрішнього шару застосовують самоклеїні пароізоляційні стрічки та пароізоляційний герметик СТІЗ-В, характеристика яких наведена у підрозділі 2.2.

Узагальнена схема тришарового монтажного шва представлена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Характеристика монтажного шва

Шар	Розташування	Функція	Матеріали
<i>Зовнішній</i>	З боку вулиці	Гідро- та вітрозахист + паропроникність	ПСУЛ, дифузійна стрічка, <i>СТІЗ-А</i>
<i>Середній</i>	Між рамою і стіною	Тепло- та звукоізоляція	Монтажна піна, ізоляційна стрічка
<i>Внутрішній</i>	З боку приміщення	Пароізоляція	Пароізоляційна стрічка, <i>СТІЗ-В</i>

3.3. Правильне визначення глибини встановлення конструкції у прорізі

Правильне позиціонування вікна по глибині прорізу є важливою передумовою енергоефективності вузла. Неправильно обрана глибина посадки конструкції скління є однією з причин промерзання вікон.

Загальне правило: рама встановлюється таким чином, щоб уникнути потрапляння точки роси всередину шва та на внутрішню поверхню укосу. Вікно повинне встановлюватися в зоні зовнішньої третини стіни (по товщині); у точці роси (на стику холодного і теплого середовищ) утворюється конденсат, який може вбиратися конструктивними елементами.

Практична вимога до монтажного зазору: розрив між рамою і стіною повинен становити 20–40 мм, між четвертю та рамою – 5–20 мм.

3.4. Технологія виконання монтажного шва

Крок 1. Підготовка прорізу

До встановлення конструкції проріз ретельно очищають від пилу, бруду, залишків штукатурки та несвязаних часток матеріалу стіни. Поверхня прорізу повинна бути міцною, без відшарувань. За необхідності виконують вирівнювання та ґрунтування поверхні. Перевіряють відповідність розмірів прорізу проектним з урахуванням монтажних зазорів.

Крок 2. Наклеювання ПСУЛ на раму

До встановлення рами у проріз на зовнішній торець рами по всьому периметру наклеюють стрічку ПСУЛ у стисненому стані. Стрічка повинна рівномірно прилягати до рами без розривів та перекосів. Типорозмір ПСУЛ підбирається відповідно до ширини зовнішнього зазору.

Крок 3. Встановлення підставкового профілю та тимчасових фіксаторів

На нижній укіс прорізу встановлюють підставковий теплоізоляційний профіль (ППР або аналог), на який спиратиметься нижня частина рами. Використання дерев'яних або пластикових підкладок без теплоізоляційних властивостей не допускається – вони є джерелами точкових містків холоду.

Крок 4. Встановлення та вирівнювання рами

Раму вставляють у проріз і вирівнюють за рівнем у вертикальній та горизонтальній площинах. Точність показань рівня перевіряють його перевертанням на 180° – розбіжність між двома вимірами не повинна перевищувати нормативного допуску приладу. Горизонтальні та вертикальні частини рами виставляють за рівнем у двох площинах; за допомогою опорних колодок та кріплень раму фіксують у віконному отворі так, щоб її бічні сторони заглиблювалися за чвертями стіни на однакову відстань.

Крок 5. Кріплення рами

Раму фіксують кріпильними елементами (анкерними пластинами або рамними анкерами) відповідно до обраної схеми кріплення. Відповідно до нормативних вимог, глибина монтування анкера у стіну становить не менше ніж 40 мм. Крок кріплення – не більше 700 мм, перша точка – не далі 150–200 мм від кута рами.

Крок 6. Зволоження поверхонь та запінювання

Безпосередньо перед нанесенням піни поверхні прорізу та торець рами злегка зволожують водою – це покращує адгезію піни та прискорює її полімеризацію. Балон з піною перед нанесенням інтенсивно збовтують протягом 20–30 секунд для рівномірного змішування компонентів. Піну наносять рівномірно по всьому периметру шва знизу вгору, заповнюючи зазор на 50–70 % об'єму (з урахуванням подальшого розширення). Нанесення піни кількома горизонтальними шарами є помилкою – слід виконувати безперервне заповнення по периметру.

Крок 7. Формування внутрішнього пароізоляційного шару

Після первинного затвердіння піни (але не пізніше 24 годин) або

паралельно із запінюванням (за технологією попереднього наклеювання) виконують внутрішній пароізоляційний шар. Пароізоляційну стрічку наклеюють по всьому внутрішньому периметру шва із перехлестом кутів не менше 30 мм або наносять герметик *СТІЗ-В* суцільним шаром без розривів.

Крок 8. Перевірка зовнішнього захисного шару

Переконаються у повному розширенні ПСУЛ та щільному контакті стрічки зі стіною по всьому периметру. За наявності нерівностей, щілин або пошкоджень стрічки дефектні ділянки додатково герметизують герметиком *СТІЗ-А*.

Крок 9. Встановлення підвіконня, відливу та оздоблення укосів

Підвіконня встановлюють з нахилом від рами у бік приміщення (1–2°) для відведення конденсату. Відсутність нахилу підвіконня всередину приміщення є поширеною помилкою, що призводить до застою конденсату. Зовнішній відлив встановлюють з нахилом від стіни (ухил не менше 5°). Укоси утеплюють та оздоблюють матеріалами з достатньою паропроникністю.

3.5. Типові помилки при формуванні монтажного шва та їх наслідки

Аналіз практики встановлення віконно-дверних конструкцій дозволяє виокремити найбільш поширені помилки, що призводять до зниження енергоефективності та довговічності вузла. Узагальнені дані наведено в таблиці 3.1.

Помилка 1. Відсутність або порушення пароізоляційного шару

Це найбільш критична і водночас найпоширеніша помилка. Через пару сезонів піна повністю втратить свої герметизуючі властивості; це призводить до промерзання і продування віконного периметра; там, де волога, буде і цвіль. Неприпустимо замінювати пароізоляційну стрічку декоративними матеріалами з низькою паропроникністю (пластикові панелі укосів без попереднього улаштування паробар'єру).

Помилка 2. Відкрита (незахищена) піна із зовнішнього боку

Піна має відкриту пористу структуру і незахищена перед зовнішніми факторами (див. п. 2.2.1). Відкрита піна зі зовнішнього боку є грубим порушенням технології, що призводить до швидкого руйнування шва вже протягом одного сезону.

Помилка 3. Нерівномірне або неповне запінювання

Щілини та нещільності виникають через погану підготовку отвору, неправильне вирівнювання або неякісне запінювання. Порожнини у піні є локальними містками холоду і точками конденсоутворення. Піна, нанесена одним суцільним «ковбаскоподібним» шаром у центрі зазору (без заповнення кутів), також не забезпечує якісної ізоляції.

Помилка 4. Надмірне нанесення піни з деформацією рами

Нанесення надмірної кількості піни або заповнення зазору більш ніж

на 70 % об'єму призводить до розширення піни і деформації рами вікна всередину. Наносити піну слід рівномірно, без порожнин, не допускаючи надмірного розширення, що може деформувати раму. Деформована рама спричиняє перекіс стулок, порушення притискання ущільнювачів і, як наслідок, повітропроникність.

Таблиця 3.1

Типові помилки та їх усунення

№	Помилка	Наслідок	Запобіжний захід / спосіб усунення
1	Відсутність пароізоляції (внутрішній шар)	Руйнування піни, промерзання, цвіль	Улаштування пароізоляційної стрічки або <i>СТІЗ-В</i>
2	Відкрита піна ззовні	Руйнування шва за 1–2 сезони	ПСУЛ або <i>СТІЗ-А</i> по всьому периметру
3	Порожнини у піні	Місцеве промерзання, конденсат	Рівномірне заповнення, зволоження поверхонь
4	Надлишок піни	Деформація рами, перекіс стулок	Заповнення 50–70 % об'єму зазору
5	Неправильна глибина встановлення	Конденсат на укосах, промерзання	Встановлення у зоні зовнішньої третини стіни
6	Дерев'яні підкладки під рамою	Точкові містки холоду в нижньому вузлі	Застосування ПІР підставкових профілів
7	Мало кріпильних елементів	Деформація рами, порушення шва	Крок кріплення ≤ 700 мм, перша точка ≤ 150 – 200 мм від кута
8	Літня піна при морозі	Неповна полімеризація, втрата характеристик	Зимова або двокомпонентна піна при $t < +5$ °C

Помилка 5. Неправильна глибина встановлення рами

Встановлення рами надто близько до зовнішнього краю стіни без достатнього перекриття укосом або надто глибоко (ближче до внутрішнього краю) призводить до зміщення точки роси у зону внутрішнього укосу. Неправильно обрана глибина посадки конструкції скління є однією з основних причин промерзання вікон.

Помилка 6. Використання дерев'яних або пластикових підкладок без теплоізоляції

Традиційні дерев'яні клини та підкладки під нижньою рамкою є точковими містками холоду у нижньому вузлі встановлення. Їх заміна на

підставкові ПІР-профілі є обов'язковою умовою енергоефективного монтажу відповідно до сучасних вимог.

Помилка 7. Недостатня кількість або неправильне розміщення кріпильних елементів

Звичайною справою є використання дуже невеликої кількості анкерів і дюбелів, що може призвести до незначних переміщень вікна, а отже, до його деформації. Деформація рами від недостатнього кріплення порушує геометрію всього вузла та цілісність монтажного шва.

Помилка 8. Ігнорування кліматичних умов монтажу

Застосування літньої монтажно́ї піни при температурі нижче +5 °С призводить до неповної полімеризації та суттєвого погіршення теплоізоляційних характеристик шва. Для зимового монтажу обов'язково застосовують зимову або двокомпонентну піну.

РОЗДІЛ 4. ГЕРМЕТИЗАЦІЯ ТА УЩІЛЬНЕННЯ ПРИМИКАНЬ

4.1. Поняття примикань та їх роль в енергоефективності вузла встановлення

Примикання – це зони контакту між встановленою віконно-дверною конструкцією та суміжними будівельними елементами: стіновим прорізом, підвіконням, зовнішнім відливом, укосами. Зони примикань належать до найбільш відповідальних ділянок вузла встановлення з точки зору герметичності, теплозбереження та довговічності.

Герметизація та ущільнення примикань є обов'язковим етапом монтажних робіт. Вона виконується після основного встановлення конструкції та формування монтажного шва і охоплює такі зони:

- примикання рами до стінового прорізу по периметру (зовнішнє і внутрішнє);
- примикання підвіконня до рами та до стіни;
- примикання зовнішнього відливу до рами та до фасаду;
- примикання укосів до рами та до стіни;
- стик ущільнювачів у кутових з'єднаннях рами.

4.2. Матеріали для герметизації примикань

Вибір матеріалу для герметизації конкретного примикання визначається його розташуванням (зовнішнє чи внутрішнє), умовами експлуатації (вплив атмосфери, температурні деформації, вологість), а також вимогами до паропроникності.

4.2.1. Акрилові герметики

Акрилові герметики є найбільш поширеними матеріалами для герметизації внутрішніх примикань і зовнішніх швів у захищених від прямого атмосферного впливу місцях. Основні переваги: можливість фарбування після затвердіння, доступна ціна, хороша адгезія до більшості будівельних матеріалів (бетон, цегла, штукатурка, ПВХ, дерево).

Герметик типу *СТІЗ-А* характеризуються високою паропроникністю, можуть наноситися на нерівні поверхні, стійкі до впливу УФ і деформацій, мають високу адгезію до поверхні різних матеріалів, безпечні для внутрішніх робіт. За умови дотримання вимог виробника герметики цього типу характеризуються тривалим строком експлуатації.

Галузь застосування акрилових герметиків:

- зовнішній захисний шов примикання рами до стіни (*СТІЗ-А* – паропроникний);
- внутрішній пароізоляційний шов (*СТІЗ-В* – паронепроникний);
- герметизація стику підвіконня з рамою з внутрішнього боку;
- закладення тріщин і нерівностей укосів перед оздобленням.

4.2.2. Силіконові герметики

Силіконові герметики відрізняються виключно високою еластичністю після затвердіння, водостійкістю та стійкістю до ультрафіолету. Висока еластичність силіконових герметиків забезпечує їх довготривалу стійкість до температурних деформацій та механічних впливів.

Галузь застосування силіконових герметиків:

- герметизація зовнішнього стику відливу з рамою та з фасадом;
- герметизація примикань у зонах із постійним контактом з водою;
- ущільнення стику між підвіконням і рамою ззовні.

Важливо: силіконові герметики не підлягають фарбуванню та мають нижчу паропроникність порівняно з акриловими, тому їх застосування слід оцінювати з урахуванням вимог до парообміну в конкретному вузлі.

4.2.3. Поліуретанові герметики

Поліуретанові герметики поєднують міцність, еластичність та адгезію до практично всіх будівельних матеріалів. Вони стійкі до механічних навантажень і температурних деформацій, що робить їх придатними для відповідальних зовнішніх примикань з підвищеними вимогами до міцності шва.

Галузь застосування:

- герметизація зовнішніх примикань відливу у місцях з механічним навантаженням;
- примикання у зонах значних температурних деформацій (алюмінієві конструкції);
- ущільнення порогових вузлів зовнішніх дверей.

У таблиці 4.1 відображено порівняльний аналіз характеристик різних герметиків.

4.3. Технологія герметизації основних зон примикань

4.3.1. Герметизація периметрального примикання рами до стіни

Примикання рами до стіни є основною зоною, через яку забезпечується захист монтажного шва від впливу зовнішнього середовища та внутрішньої вологи. Герметизація виконується у два шари – зовнішній та внутрішній – відповідно до тришарової системи, описаної у Розділі 3.

Технологія виконання:

1. Поверхні рами та стіни по периметру шва очищують від пилу, бруду та залишків піни. При нанесенні герметика рама захищається малярною стрічкою для отримання рівного краю шва.

2. Зовнішній шов (між рамою та зовнішньою поверхнею укусу): наносять паропроникний герметик для зовнішніх примикань суцільним шаром завтовшки не менше 3–5 мм або встановлюють ПСУЛ. Шов має бути суцільним, без розривів і порожнин.

3. Внутрішній шов (між рамою та внутрішнім укусом): наносять

пароізоляційний герметик *СТІЗ-В* або наклеюють пароізоляційну стрічку. Особлива увага – до кутових зон, де найчастіше виникають розриви суцільності.

4.Малярну стрічку знімають до повного затвердіння герметика для отримання рівного краю.

Таблиця 4.1

Порівняльна характеристика герметиків для примикань

Характеристика	Акриловий (СТІЗ-А/В)	Силіконовий	Поліуретановий
Паропроникність	висока (А) / низька (В)	низька	Середня
Еластичність після затвердіння	середня	дуже висока	Висока
Стійкість до УФ	висока	висока	середня (потребує фарбування)
Можливість фарбування	так	ні	Так
Адгезія до ПВХ	висока	висока	Висока
Водостійкість	середня	дуже висока	Висока
Зона застосування	зовні + всередині	переважно зовні	Зовні
Термін служби	20+ років	25+ років	15–20 років
Відносна вартість	низька	середня	середня–висока

4.3.2. Герметизація вузла підвіконня

Вузол підвіконня належить до найбільш відповідальних зон примикання через підвищений ризик накопичення вологи та виникнення тепловтрат.

Технологія виконання:

1.Підвіконня встановлюють з нахилом у бік приміщення (1–2°) для відведення конденсату (детальніше про послідовність встановлення – п. 3.4, Крок 9).

2.Зазор між нижньою частиною рами і підвіконням запінують монтажною піною. Заповнення повинне бути рівномірним без порожнин.

3.Стик підвіконня з рамою з внутрішнього боку герметизують акриловим герметиком або силіконом нейтральним.

4.Бічні торці підвіконня герметизують відповідним герметиком для запобігання потраплянню вологи під підвіконня.

5.Зазор між підвіконням і стіною з боку кімнати також герметизують для унеможливлення протягів і теплових втрат.

4.3.3. Герметизація вузла зовнішнього відливу

Зовнішній відлив є першим захисним елементом від атмосферних

опадів у нижньому вузлі встановлення. Неякісна герметизація відливу може призвести до проникнення вологи у монтажний шов і під підвіконня.

Технологія виконання:

1.Планка відливу встановлюється під кутом (не менше 5°), її горизонтальний край виходить від фасаду на 20–30 мм, а бічні краї загортають нагору; місце примикання планки до поверхонь рекомендується обробити герметиком.

2.Стик верхнього краю відливу з нижньою частиною рами герметизують силіконовим або поліуретановим герметиком по всій довжині.

3.Бічні торці відливу та місця примикання до укосів герметизують герметиком для запобігання затіканню води з боків.

4.Зазор між відливом та фасадною поверхнею стіни (у нижній частині) герметизують еластичним герметиком або закривають спеціальним профілем.

5.Під відлив у зону нижнього монтажного зазору додатково наносять монтажну піну або встановлюють теплоізоляційний матеріал.

4.3.4. Герметизація та оздоблення укосів

Укоси є внутрішньою та зовнішньою оздоблювальними поверхнями прорізу навколо вікна. Правильне оздоблення укосів безпосередньо впливає на тепловий режим вузла та запобігає конденсації вологи.

Загальні вимоги до оздоблення укосів:

Недостатня теплоізоляція укосів, особливо в старих будівлях з тонкими стінами, призводить до промерзання в холодну пору року і утворення конденсату; використання для оздоблення матеріалів з низькою паропроникністю (наприклад, пластикових панелей) без забезпечення вентиляції може призвести до накопичення вологи і розвитку грибка; неякісна герметизація стиків між укосами та рамою вікна, а також між укосами та стіною, стає причиною протягів та теплових втрат.

Технологія виконання внутрішніх укосів:

1.Основу укосу очищують та вирівнюють. Для вирівнювання використовують штукатурний розчин або спеціальні профілі.

2.На нерівні бетонні або цегляні укоси наносять шар ґрунтовки для покращення адгезії.

3.Стик між рамою та укосом з внутрішнього боку герметизують акриловим герметиком суцільним безперервним швом по всьому периметру.

4.Укоси штукатурять або оздоблюють з обов'язковим утепленням у зоні примикання до рами (екструдований пінополістирол завтовшки не менше 20 мм або мінеральна вата).

5.Матеріал фінішного оздоблення укосів повинен мати достатню паропроникність (штукатурка, гіпсокартон з фарбуванням паропроникною фарбою).

4.4. Контроль якості герметизації та ущільнення примикань

Контроль якості є обов'язковим завершальним етапом усіх монтажних робіт. Відповідно до *ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010*, він здійснюється на трьох рівнях: вхідний контроль матеріалів, операційний контроль у процесі виконання робіт та приймальний контроль готового вузла.

4.4.1. Вхідний контроль матеріалів

До початку робіт перевіряють:

- наявність сертифікатів відповідності або паспортів якості на всі герметизуючі матеріали;
- терміни придатності (особливо для герметиків та монтажної піни);
- відповідність температурних умов зберігання та застосування матеріалів;
- цілісність упаковки.

4.4.2. Операційний контроль

У процесі виконання робіт контролюють:

- підготовку поверхонь перед нанесенням герметика (чистота, відсутність пилу та жиру);
- суцільність та рівномірність нанесення герметика без розривів;
- дотримання температурного режиму нанесення матеріалів;
- правильність послідовності виконання шарів (спочатку зовнішній захист, потім середній шар, потім внутрішня пароізоляція).

4.4.3. Приймальний контроль готового вузла

Після завершення робіт і затвердіння матеріалів виконується приймальний контроль за такими параметрами:

Геометричний контроль:

Відхили від вертикалі та горизонталі коробок змонтованих блоків не повинні перевищувати 1,5 мм на 1 м довжини, але не більше 3,0 мм на висоту виробу. Перевірку виконують будівельним рівнем.

Вікна не монтуються по отвору, їх виставляють строго вертикально і горизонтально; перевірити точність встановлення вікна можна за допомогою рівня, перевернувши його на 180 градусів зверху вниз (для вертикалі) і зліва направо (для горизонталі); стулка в установленому вікні не повинна самостійно ні відкриватися, ні закриватися при відсутності протягу у будь-якому положенні поворотного відкриття.

Візуальний контроль герметизації:

- суцільність зовнішнього захисного шару по всьому периметру (відсутність розривів ПСУЛ або пропусків у нанесенні герметика);
- суцільність внутрішнього пароізоляційного шару;
- якість примикань підвіконня, відливу та укосів (відсутність щілин, тріщин, нерівностей).

Функціональний контроль:

- перевірка роботи стулок (легкість відкривання і закривання, відсутність заклинювання);

- перевірка щільності прилягання ущільнювачів (методом затискання аркуша паперу між стулкою і рамою по всьому периметру);
- перевірка відсутності протягів (свічкою або запальничкою по периметру рами при закритих стулках).

Інструментальний контроль (за потреби):

Тепловізійне обстеження є одним із найбільш наочних і ефективних способів визначення проблемних місць теплоізоляції будівлі; воно дозволяє виявити щілини в ущільненні стулок вікон, щілини в приляганнях підвіконь-відливів до віконних конструкцій, приховані пошкодження в теплоізоляції. Тепловізійне обстеження рекомендується виконувати в опалувальний сезон при різниці температур між приміщенням та вулицею не менше 10 °С.

Зведені параметри приймального контролю вузла встановлення наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Параметри приймального контролю вузла встановлення

№	Параметр контролю	Метод	Норма / вимога
1	Вертикальність рами	Будівельний рівень	$\leq 1,5 \text{ мм/м}, \leq 3 \text{ мм на висоту}$
2	Горизонтальність рами	Будівельний рівень	$\leq 1,5 \text{ мм/м}, \leq 3 \text{ мм на ширину}$
3	Суцільність зовнішнього захисного шару	Візуальний	Без розривів по всьому периметру
4	Суцільність пароізоляційного шару	Візуальний	Без пропусків, кути перекриті
5	Примикання підвіконня до рами	Візуальний + герметик	Без щілин, нахил 1–2°
6	Примикання відливу до рами	Візуальний + герметик	Без щілин, нахил $\geq 5^\circ$
7	Щільність ущільнювачів стулок	Паперовий тест	Аркуш затискається по всьому периметру
8	Самочинне відкривання стулок	Функціональний	Стулка не рухається без зусилля
9	Відсутність протягів	Свічковий тест	Полум'я не відхиляється по периметру рами
10	Теплові аномалії (у сезон)	Тепловізор	Відсутність локальних холодних зон

РОЗДІЛ 5. УСУНЕННЯ МІСТКІВ ХОЛОДУ У ВУЗЛАХ ВСТАНОВЛЕННЯ

5.1. Поняття та класифікація містків холоду у вузлах встановлення вікон і дверей

Місток холоду (тепловий міст) – це ділянка огорожувальної конструкції або вузла примикання, через яку питомий тепловий потік суттєво перевищує тепловий потік через однорідну ділянку тієї самої конструкції. У загальному розумінні – це ділянка будівлі, яка має більш низькі теплоізоляційні властивості порівняно з основною конструкцією. У вузлі встановлення вікон і дверей необхідна безперервна теплоізоляція між вікном і стіною для усунення теплового містка.

Відповідно до *EN ISO 10211:2017*, містки холоду у вузлах встановлення класифікуються за двома типами:

1. *Лінійні містки холоду* – виникають по всьому периметру вузла примикання рами до стіни. Характеризуються лінійним коефіцієнтом теплопередачі ψ (Вт/(м·К)), який показує додаткові тепловтрати на одиницю довжини вузла.

2. *Точкові містки холоду* – виникають у дискретних місцях: точкові кріплення, анкери, підкладки, дюбелі. Характеризуються точковим коефіцієнтом теплопередачі χ (Вт/К).

Практичне значення кількісної оцінки містків холоду:

- до термомодернізації – до 23 % загальних трансмісійних тепловтрат;
- після термомодернізації (за умови правильного перенесення вікон) – до 10 %;
- залежно від товщини теплоізоляції стін – може сягати 34 %.

Дослідження показують, що встановлення вікна у шарі теплоізоляції дозволяє суттєво зменшити вплив лінійних містків холоду та наблизити характеристики вузла до вимог енергоефективного будівництва.

5.2. Основні зони виникнення містків холоду у вузлі встановлення

У практиці встановлення віконно-дверних конструкцій можна виокремити п'ять основних зон підвищених тепловтрат.

5.2.1. Нижній вузол (підставковий профіль та підвіконня)

Нижній вузол є зоною найбільш інтенсивного утворення містків холоду через поєднання кількох факторів: горизонтальне розташування (конвективний рух холодного повітря вниз), наявність підкладок і підставкових елементів, примикання підвіконня.

Традиційні дерев'яні та пластикові підкладки під нижньою частиною рами є типовими точковими містками холоду. Їх теплопровідність ($\lambda = 0,12\text{--}0,18$ Вт/(м·К) для дерева та $\lambda = 0,15\text{--}0,25$ Вт/(м·К) для поліетилену) суттєво

перевищує теплопровідність монтажної піни ($\lambda \approx 0,035\text{--}0,045 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$), що призводить до локальних теплових втрат у зоні контакту підкладки зі стіною.

Конструктивне рішення: застосування підставкових теплоізоляційних профілів на основі ПІР ($\lambda \approx 0,023\text{--}0,028 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$) замість стандартних підкладок. Такий профіль повторює конфігурацію ПВХ-рами і водночас виконує функцію вирівнювання та позиціонування конструкції у прорізі без утворення містка холоду.

5.2.2. Бічні вузли (примикання рами до бічних укосів)

Бічні вузли є зонами інтенсивного теплообміну між зовнішнім та внутрішнім повітрям через недостатнє теплоізоляційне покриття ділянки між рамою та матеріалом стіни.

Основні джерела містків холоду у бічних вузлах:

- неутеплені бетонні або цегляні укоси ($\lambda = 0,5\text{--}1,6 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$) безпосередньо контактують з рамою;
- металеві анкерні пластини та дюбелі є точковими містками холоду;
- відсутність суцільного теплоізоляційного шару у зоні примикання рами до стіни.

Конструктивне рішення: утеплення укосів шаром ПІР або ЕППС завтовшки не менше 20 мм по всьому периметру вузла з покриттям рами не менше ніж на 20–30 мм.

5.2.3. Верхній вузол (примикання до перемички або верхнього укосу)

Верхній вузол характеризується підвищеними тепловтратами через перемичку над прорізом, яка нерідко виконана з матеріалів з підвищеною теплопровідністю (залізобетон $\lambda \approx 1,7 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$, металева перемичка).

Конструктивне рішення: утеплення перемички у зоні верхнього укосу теплоізоляційним матеріалом (ПІР або мінеральна вата) суцільним шаром без розривів.

5.2.4. Зона кріпильних елементів

Металеві анкерні пластини та рамні дюбелі з оцинкованої сталі ($\lambda \approx 50 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$) є джерелами точкових містків холоду у місцях кріплення рами до стіни. Хоча одиничний кріпильний елемент є точковим містком і має відносно малий вплив, сукупна їх кількість (зазвичай 8–16 точок на одне вікно) може суттєво впливати на тепловий режим вузла.

Конструктивне рішення: при підвищених вимогах до теплоізоляції застосовують анкерні пластини з термопластикових матеріалів або зі зменшеним металевим перерізом.

5.2.5. Зона монтажного зазору (при недостатньому заповненні піною)

Порожнини та нещільності у монтажній піні є зонами конвективного переносу тепла та утворення точкових містків. Повітряний прошарок у монтажному шві фактично забезпечує найгіршу теплоізоляцію – конвективна складова різко збільшує тепловтрати порівняно зі стисненим твердим піним

матеріалом.

5.3. Вплив положення вікна у прорізі на розмір містка холоду

Одним із найбільш ефективних і водночас найбільш недооцінених у практиці методів зменшення містків холоду є правильне позиціонування вікна по глибині прорізу – тобто його зсув у бік зовнішнього утеплення.

Встановлення вікна у шарі теплоізоляції або вирівняно з її зовнішньою поверхнею дозволяє мінімізувати тепловий місток по периметру; якщо зазор між рамою і стіною не утеплений і не ізолюваний належним чином, тепло проходить по краю рами і виходить крізь стіну, що є значною часткою загальних тепловтрат через вікно.

Відповідно до досліджень та рекомендацій пасивного будівництва, розрізняють три принципові схеми встановлення вікна залежно від типу стіни:

Схема А – Встановлення у прорізі без зовнішнього утеплення фасаду (типова стіна)

Вікно встановлюється у зовнішній третині товщини стіни. Теплоізоляція укосів виконується зсередини (ППР або ЕППС завтовшки ≥ 20 мм). Ця схема є найпоширенішою для більшості об'єктів встановлення у практиці малого підприємництва.

Схема Б – Встановлення у прорізі при наявності або плануванні зовнішнього утеплення (СЗТФ)

Вікно виноситься ближче до зовнішнього краю стіни таким чином, щоб рама перекривалась шаром зовнішнього утеплення не менше ніж на 30–50 мм. Встановлення вікна у шарі теплоізоляції або вирівняно з нею дає змогу отримати безперервну теплову оболонку навколо прорізу; PIR-плити, нанесені на поверхню укосу перед штукатуркою, запобігають проходженню тепла крізь кладку до зовнішнього середовища.

Схема В – Винос рами з застосуванням кронштейнів (консольне встановлення)

Застосовується при глибокому утепленні фасаду або у пасивному будівництві. Вікно кріпиться на спеціальних кронштейнах (консолях) з термоізолюваним з'єднанням та виноситься у площину зовнішнього утеплення. Стандарт пасивного будинку визначає «вільне від теплових містків» деталювання як лінійну теплову провідність $\psi \leq 0,01$ Вт/(м·К); встановлення вікна у шарі теплоізоляції або вирівняно з нею є ключовою умовою досягнення цього показника.

Порівняльну характеристику схем встановлення за величиною теплового містка наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Схеми встановлення вікна за впливом на тепловий місток

Схема	Положення вікна	Орієнтовне ψ вузла	Застосування
А	У прорізі (зовнішня третина стіни) без утеплення укосів	0,08–0,15 Вт/(м·К)	Стандартний монтаж
А+	Те саме + утеплення укосів ≥ 20 мм	0,04–0,08 Вт/(м·К)	Енергоефективний монтаж
Б	З виносом у шар зовнішнього утеплення	0,02–0,04 Вт/(м·К)	При СЗТФ на фасаді
В	Консольне встановлення у площині утеплення	$\leq 0,01$ Вт/(м·К)	Пасивний будинок

5.4. Конструктивні рішення щодо усунення містків холоду**5.4.1. Теплоізоляція укосів**

Утеплення внутрішніх укосів є найбільш доступним і практично реалізованим заходом у діяльності малого підприємництва. Воно дозволяє суттєво знизити лінійний коефіцієнт теплопередачі вузла без зміни положення самого вікна у прорізі.

Шар теплоізоляції на укосі створює безперервну теплову оболонку навколо прорізу; PIR-плити, застосовані на поверхні укосу перед оздобленням, запобігають проходженню тепла через кладку до зовнішнього середовища.

Матеріали для теплоізоляції укосів:

– ПІР-плити ($\lambda \approx 0,023\text{--}0,028$ Вт/(м·К)) – найефективніший варіант при обмеженій товщині;

– ЕППС ($\lambda \approx 0,030\text{--}0,035$ Вт/(м·К)) – доступний та поширений матеріал;

– мінераловатні плити ($\lambda \approx 0,035\text{--}0,040$ Вт/(м·К)) – при підвищених вимогах до паропроникності.

Мінімальна рекомендована товщина теплоізоляції укосів:

– для І кліматичної зони (Сумська, Чернігівська, Харківська та ін.) – не менше 30 мм;

– для ІІ кліматичної зони – не менше 20 мм;

– теплоізоляційний матеріал повинен перекривати раму вікна не менше ніж на 20–30 мм для забезпечення безперервності теплового захисту.

5.4.2. ПІР підставковий профіль

Як зазначено у Розділі 2, застосування підставкового теплоізоляційного профілю на основі ПІР замість стандартних підкладок є обов'язковим елементом енергоефективного монтажу. Профіль повністю

заповнює нижній монтажний зазор і забезпечує рівномірний тепловий захист по всій ширині рами.

5.4.3. «Теплі» дистанційні рамки склопакетів

Місток холоду виникає не лише у вузлі встановлення, а й у периметрі самого склопакету – у зоні дистанційної рамки між склами. Традиційні алюмінієві дистанційні рамки ($\lambda \approx 200 \text{ Вт/(м·К)}$) є інтенсивними містками холоду, що призводять до конденсоутворення по периметру скла.

Нержавіюча сталь або термічно розімкнені «теплокрайові» дистанційні рамки часто використовуються як засіб зменшення містків холоду між скляними пластинами.

Застосування «тепліх» дистанційних рамок (з нержавіючої сталі, полімерних або гібридних матеріалів) дозволяє підвищити температуру внутрішньої поверхні скла у крайовій зоні та знизити ризик конденсоутворення.

5.4.4. Суцільне безперервне запінювання без порожнин

Якісне безперервне заповнення монтажного зазору піною без порожнин та розривів є одним із найпростіших і найефективніших заходів зменшення конвективної складової тепловтрат у монтажному шві. Порожнини у монтажній піні створюють умови для виникнення конвективних тепловтрат, де ефективна теплопровідність повітря значно перевищує теплопровідність затверділого поліуретану.

5.4.5. Термічно розімкнені кріпильні елементи

При підвищених вимогах до теплоізоляції вузла точкові містки холоду від металевих кріпильних елементів можна мінімізувати шляхом:

- застосування анкерних пластин з мінімальним металевим перерізом;
- використання полімерних (нейлонових) дюбелів замість металевих там, де це дозволяє несуче навантаження;
- розміщення кріпильних елементів у зоні монтажного шва (а не у зоні укосу).

5.5. Виявлення містків холоду: методи діагностики

Своєчасне виявлення містків холоду дозволяє усунути їх до або після встановлення вікна та уникнути більш витратних ремонтних робіт.

Тепловізійне обстеження є одним з найбільш інформативним інструментальним методом виявлення містків холоду після встановлення. Тепловізійне обстеження дозволяє виявити щілини в ущільненні стулок вікон, щілини у примиканнях підвіконь і відливів до віконних конструкцій, приховані пошкодження в теплоізоляції. Обстеження виконується в опалювальний сезон при різниці температур між приміщенням і вулицею не менше 10°C .

Чисельне моделювання температурних полів відповідно до EN ISO

10211:2017 дозволяє проектувати вузол встановлення ще на стадії підготовки до монтажу та перевіряти відповідність рішення нормативним вимогам щодо мінімальної температури внутрішньої поверхні (для запобігання конденсації та утворенню цвілі).

Критерій мінімальної температури внутрішньої поверхні – температурний фактор f_{Rsi} відповідно до EN ISO 10211:2017 повинен бути не нижче 0,70 для запобігання поверхневій конденсації та не нижче 0,80 для запобігання утворенню цвілі. Середній f-фактор для вузлів встановлення вікон і дверей, що відповідають сучасним вимогам, становить 0,94, що суттєво перевищує нормативний мінімальний поріг і свідчить про низький ризик конденсації та цвілі на внутрішній поверхні.

5.6. Практичні рекомендації щодо усунення містків холоду для умов малого підприємництва

Зведену інформацію щодо практичних рішень, ранжованих за ефективністю та доступністю для суб'єктів малого підприємництва, наведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

Усунення містків холоду

№	Захід	Зона дії	Ефективність	Доступність
1	ПР підставковий профіль	Нижній вузол	Висока	Доступний
2	Утеплення укосів $\geq 20\text{--}30$ мм	Бічні та верхній вузли	Висока	Доступний
3	Перекриття рами теплоізоляцією укосу $\geq 20\text{--}30$ мм	Периметр	Висока	Доступний
4	Суцільне безперервне запінювання	Монтажний шов	Середня	Доступний
5	«Тепла» дистанційна рамка склопакету	Периметр скла	Висока	Потребує вибору при замовленні вікна
6	Встановлення вікна ближче до зовнішнього утеплення (Схема Б)	Весь вузол	Дуже висока	При наявності СЗТФ на фасаді
7	Тепловізійне обстеження після	Діагностика	–	Потребує залучення

	монтажу			спеціаліста
--	---------	--	--	-------------

РОЗДІЛ 6. ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ КОНСТРУКЦІЙ

6.1. Фактори, що впливають на довговічність вузла встановлення

Довговічність вузла встановлення віконно-дверної конструкції визначається здатністю всього комплексу елементів – рами, монтажного шва, герметиків, кріплень та оздоблення примикань – зберігати нормативні теплотехнічні, механічні та захисні функції протягом розрахункового терміну служби. Відповідно до *ДСТУ EN 14351-1:2020*, мінімальний розрахунковий термін служби віконних і дверних конструкцій становить 25 років; за належного монтажу та технічного обслуговування строк їх експлуатації може бути суттєво більшим.

Аналіз причин передчасної деградації вузлів встановлення свідчить про те, що значна частина відмов зумовлена не зносом самої конструкції, а порушенням цілісності монтажного шва та герметизації примикань. Виокремлюють чотири основні групи факторів, що визначають довговічність вузла:

6.1.1. Кліматичні та атмосферні фактори

Температурні перепади належать до основних чинників, що впливають на довговічність монтажного шва. Матеріали шва (піна, ПСУЛ, герметики) зазнають циклічного термічного розширення та стиснення у діапазоні від -25°C взимку до $+70^{\circ}\text{C}$ на сонячній поверхні влітку. Кількість повних температурних циклів за рік складає в середньому 150–200, що за 25 років відповідає 3750–5000 циклам. Ультрафіолетове випромінювання прискорює деструкцію незахищених полімерних матеріалів зовнішнього шару шва: незахищена монтажна піна втрачає структуру вже через 1–3 роки під прямим впливом УФ.

Атмосферні опади, вітрові навантаження та знакозмінний перепад тиску між внутрішнім і зовнішнім середовищем створюють умови для інфільтрації вологи у монтажний шов. Накопичення вологи у зоні піни призводить до її гідролізу, втрати адгезії герметика та корозії металевих кріплень.

6.1.2. Механічні фактори

Осідання та деформації будівлі у перші 3–5 років після зведення спричиняють зсувні напруження у вузлі встановлення. Особливо небезпечними є нерівномірні деформації стінового прорізу, що призводять до розшарування монтажного шва та розривів герметика по периметру рами.

Відкривання та закривання стулок (циклічне навантаження на петлі та стулки) поступово збільшує навантаження на кріпильні елементи рами, а за умови неправильного регулювання фурнітури – прискорює знос ущільнювачів.

6.1.3. Біологічні фактори

Конденсатоутворення у зонах містків холоду створює умови для розвитку цвілевих грибів та мікроорганізмів. Цвіль руйнує як оздоблювальні матеріали, так і полімерні компоненти ущільнень. Відповідно до вимог ДБН В.2.6-31:2021, мінімально допустима температура внутрішньої поверхні вузла встановлення повинна виключати конденсатоутворення, що безпосередньо пов'язано з довговічністю конструкції.

6.1.4. Технологічні фактори

Практика свідчить, що значна частина передчасних відмов вузлів встановлення зумовлена порушеннями технології монтажу: недостатнім або нерівномірним заповненням монтажного зазору піною, відсутністю зовнішнього захисного шару (ПСУЛ або зовнішній герметик), неякісною адгезією пароізоляційного шару зсередини, а також застосуванням матеріалів, що не відповідають умовам експлуатації (наприклад, використання акрилового герметика у зоні прямого атмосферного зволоження).

Взаємозв'язок між факторами деградації наведено у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Фактори деградації вузла встановлення та їх наслідки

Група факторів	Конкретний чинник	Зона дії	Типовий наслідок
Кліматичні	Температурні цикли	Монтажний шов, герметик	Розтріскування, втрата еластичності
Кліматичні	УФ-випромінювання	Зовнішній шар шва	Деструкція незахищеної піни, крихкість
Кліматичні	Атмосферна волога	Монтажний шов, кріплення	Гідроліз піни, корозія металу
Механічні	Деформації будівлі	Периметр рами, герметик	Розриви шва, відшарування
Механічні	Циклічне відкривання	Фурнітура, ущільнювачі	Знос ущільнювачів, люфт петель
Біологічні	Конденсат, волога	Внутрішні укуси, ущільнення	Цвіль, руйнування оздоблення
Технологічні	Порушення монтажу	Монтажний шов у цілому	Комплексна деградація вузла

6.2. Нормативні вимоги до довговічності віконно-дверних

конструкцій та їх встановлення

6.2.1. Вимоги ДСТУ EN 14351-1:2020 щодо довговічності

Стандарт ДСТУ EN 14351-1:2020 встановлює вимоги до довговічності через систему класифікації та випробувань окремих характеристик конструкції, що безпосередньо впливають на тривалість її безвідмовної роботи.

Повітропроникність (EN 12207) нормується класами 1–4. Зниження класу повітропроникності в процесі експлуатації свідчить про знос ущільнювачів або деформацію рами чи стулки. Для енергоефективного вузла встановлення рекомендується не нижче класу 3 (допустимий витік повітря $\leq 1,5 \text{ м}^3/(\text{год} \cdot \text{м})$ при перепаді тиску 100 Па).

Водонепроникність (EN 12208) класифікується від 1А до Е. Збереження класу водонепроникності протягом терміну служби забезпечується цілісністю зовнішнього герметичного шару та правильним облаштуванням відливу.

Стійкість до вітрового навантаження (EN 12210) відображає здатність конструкції зберігати геометрію та цілісність під дією вітру. Деформація рами понад допустимі межі порушує щільність прилягання стулок і прискорює знос ущільнювачів.

Циклічні випробування фурнітури – стандарт передбачає оцінювання довговічності фурнітури (петлі, замки, ручки) за числом циклів відкривання–закривання. Для стандартних конструкцій це не менше 10 000 циклів без погіршення функціонування; для конструкцій підвищеного класу – до 50 000 циклів.

6.2.2. Вимоги ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010 до монтажного шва

Настанова встановлює вимоги до матеріалів монтажного шва, що безпосередньо визначають його довговічність:

- матеріали зовнішнього захисного шару повинні забезпечувати стійкість до УФ-випромінювання, атмосферних опадів та температурних деформацій протягом усього терміну служби вузла;

- матеріали внутрішнього пароізоляційного шару повинні зберігати паронепроникність та адгезію до поверхонь шва впродовж усього терміну служби конструкції;

- герметики для зовнішнього шару повинні витримувати відносно подовження не менше 25 % без руйнування (клас еластичності за ДСТУ Б В.2.7-158:2008).

6.2.3. Вимоги до антикорозійного захисту кріпильних елементів

Кріпильні елементи (анкерні пластини, рамні дюбелі, саморізи) є найбільш вразливими до корозійного руйнування елементами вузла встановлення. Нормативні вимоги до їх захисту:

- для умов нормальної вологості (клас корозійного впливу C2 за EN ISO 12944) – допускається оцинкування завтовшки не менше 8 мкм;

– для умов підвищеної вологості (клас C3–C4, характерний для фасадів будівель) – рекомендується оцинкування не менше 40 мкм або застосування нержавіючої сталі AISI 304.

У таблиці 6.2 представлено узагальнені ключові нормативні вимоги щодо довговічності віконно-дверних конструкцій.

Таблиця 6.2

Ключові нормативні вимоги щодо довговічності вузла встановлення

Параметр	Норматив	Вимога
Розрахунковий термін служби конструкції	ДСТУ EN 14351-1:2020	Не менше 25 років
Циклічність фурнітури (стандарт)	ДСТУ EN 14351-1:2020	$\geq 10\,000$ циклів
Циклічність фурнітури (підвищений клас)	ДСТУ EN 14351-1:2020	$\geq 50\,000$ циклів
Відносне подовження зовнішнього герметика	ДСТУ Б В.2.7-158:2008	$\geq 25\%$ без руйнування
Антикорозійний захист кріплень (фасад)	EN ISO 12944 (C3–C4)	Цинк ≥ 40 мкм або нерж. Сталь
Мінімальна температура внутрішньої поверхні	ДБН В.2.6-31:2021, EN ISO 10211:2017	$f_{Rsi} \geq 0,70$ (без конденсату)

6.3. Захист від атмосферних впливів і зволоження – довгострокова надійність монтажного шва

Волога є одним із найбільш небезпечних чинників деградації монтажного шва та суміжних елементів вузла встановлення. Механізми проникнення води у вузол різноманітні: атмосферні опади через зовнішній шар шва, дифузія водяної пари зсередини приміщення через внутрішній шар, конденсація води у зоні містків холоду, капілярне підсмоктування через мікротріщини у герметику. Тривала присутність води у монтажному шві призводить до гідролізу поліуретанової піни, втрати адгезії герметиків, корозії кріплень та розвитку мікробіологічного ураження. Тому належний захист від зволоження є однією з ключових умов довговічності вузла встановлення.

6.3.1. Принцип «зовні – щільніше до пари, зсередини – щільніше до повітря»

Ключовим принципом довгострокового захисту монтажного шва від зволоження є дотримання градієнту паропроникності по товщині шва: зовнішній шар повинен мати *вищу паропроникність*, ніж внутрішній. Це забезпечує односпрямований вивід водяної пари назовні та унеможливорює її конденсацію всередині шва.

Порушення цього принципу може призводити до накопичення

конденсату в товщі піни та прискорення процесів її деградації.

Відповідно до ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010, паропроникність шарів шва повинна задовольняти умову:

$\mu_{\text{внутрішній шар}} > \mu_{\text{зовнішній шар}},$

де μ – коефіцієнт опору дифузії водяної пари (безрозмірний); вищий коефіцієнт μ означає нижчу паропроникність матеріалу.

6.3.2. Захист зовнішнього шару монтажного шва

Зовнішній шар є першим бар'єром проти атмосферних впливів. Для забезпечення довгострокового захисту необхідно дотримуватись таких вимог:

ПСУЛ (попередньо стиснута саморозширювальна стрічка) повинна після розширення щільно заповнювати зовнішній монтажний зазор і не мати розривів по периметру. Стрічка повинна бути захищена від прямого УФ-випромінювання: при відкритому розташуванні рекомендується нанесення акрилового фасадного герметика поверх стрічки в зоні шва. Максимальна ширина незакритої ділянки ПСУЛ не повинна перевищувати ширину, передбачену технічною документацією виробника (зазвичай до 15 мм).

Зовнішній герметик (поліуретановий або силіконовий) повинен наноситись з дотриманням геометрії шва: оптимальне співвідношення глибини до ширини – 1:2 (глибина вдвічі менша за ширину). Надмірна глибина шва обмежує деформаційну здатність герметика та призводить до його розриву при температурних деформаціях рами. Адгезія герметика до рами та стіни перевіряється відривним тестом після затвердіння: правильно нанесений герметик при відриві руйнується по своєму тілу, а не по лінії адгезії.

6.3.3. Захист від капілярного підсмоктування у нижньому вузлі

Нижній вузол є найбільш вразливим до накопичення вологи через горизонтальне розташування та примикання підвіконня. Для запобігання капілярному підсмоктуванню необхідно:

– забезпечити нахил зовнішнього відливу *не менше* 5° від площини рами назовні відповідно до ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010;

– герметизувати з'єднання відливу з рамою суцільним шаром силіконового або поліуретанового герметика без розривів;

– забезпечити вильоти відливу за межі стіни *не менше* 30–40 мм для відведення води від фасаду;

– уникати контакту торців підвіконня зі стіною без герметизації – відкриті торці є типовими шляхами капілярного проникнення вологи.

6.3.4. Захист від конденсаатоутворення як фактор довговічності

Конденсат, що систематично утворюється у зонах містків холоду, є постійним джерелом зволоження матеріалів вузла. На відміну від атмосферної вологи, яка діє епізодично, конденсат присутній щодночі в опалювальний сезон, поступово насичуючи матеріали шва.

Відповідно до *EN ISO 10211:2017* та *ДБН В.2.6-31:2021*, для виключення систематичного конденсатуутворення температурний фактор f_{Rsi} у будь-якій точці внутрішньої поверхні вузла встановлення повинен бути не нижче 0,70. Для досягнення цього показника необхідне комплексне виконання заходів з усунення містків холоду, описаних у Розділі 5.

Практичне правило: якщо після встановлення вікна у кутах укосів або по периметру рами утворюється конденсат – це є індикатором недостатнього теплового захисту вузла і потребує негайного усунення, оскільки кожен сезон конденсатуутворення скорочує термін служби матеріалів шва на 3–5 років.

6.4. Технічне обслуговування та регламентний догляд за вузлами встановлення

Довговічність вузла встановлення визначається не лише якістю монтажу, а й системним технічним обслуговуванням протягом усього терміну служби конструкції. Відсутність регламентного догляду навіть за якісно встановленою конструкцією призводить до поступової деградації ущільнювачів, фурнітури та герметизації, яка в підсумку нівелює переваги енергоефективного монтажу.

6.4.1. Сезонне регулювання фурнітури

Металопластикові вікна та двері з євростандартною фурнітурою передбачають *сезонне перемикання режиму притиску стулки*: літній режим (знижений притиск для зменшення зусилля відкривання) та зимовий режим (підвищений притиск для забезпечення герметичності в опалувальний сезон). Перемикання здійснюється шляхом регулювання ексцентриків на запірних цапфах за допомогою шестигранного ключа.

Рекомендована *періодичність регулювання*: двічі на рік – перед початком опалувального сезону (жовтень) та після його завершення (квітень).

Одночасно з регулюванням притиску рекомендується:

- перевірити і за потреби відрегулювати вертикаль та горизонталь стулки (регулювання петель);
- змастити всі рухомі елементи фурнітури (цапфи, петлі, замкові механізми) спеціальним мастилом для фурнітури ПВХ-вікон (не допускається застосування WD-40 та машинного масла, що руйнують полімерні елементи);
- перевірити стан ущільнювальних гумок «паперовим тестом» по всьому периметру стулки.

6.4.2. Обслуговування ущільнювальних гумок

Ущільнювальні гумки (профільні ущільнювачі з EPDM або TPE) є одним із найбільш зношуваних елементів конструкції. Під дією УФ-випромінювання, температурних циклів та механічного зносу гумки поступово твердіють, тріскаються та втрачають еластичність, що призводить

до зниження класу повітропроникності та водонепроникності конструкції.

Заходи з обслуговування:

– *мащення ущільнювачів* спеціальним силіконовим спреєм або гліцерином – *1 раз на рік* перед опалювальним сезоном. Мащення відновлює еластичність гумки та запобігає прилипанню стулки до рами за умов морозу;

– *візуальний огляд* ущільнювачів на предмет тріщин, розривів та ділянок твердіння – *довічі на рік*;

– *заміна ущільнювачів* при виявленні ділянок з тріщинами або при негативному результаті паперового тесту. Розрахунковий термін служби стандартних ущільнювачів з EPDM – *10–15 років*; після закінчення цього терміну рекомендується планова заміна незалежно від зовнішнього стану.

6.4.3. Контроль стану герметизації та монтажного шва

Зовнішній огляд периметру вузла встановлення рекомендується проводити *щорічно* – восени, після завершення сезону атмосферних опадів. Особливу увагу слід звертати на:

– стан зовнішнього шару герметизації (наявність тріщин, розшарувань, відшарувань від рами або стіни);

– стан примикання відливу (цілісність герметика між відливом і рамою, відсутність щілин на торцях);

– стан примикання підвіконня зсередини (відсутність щілин, жовтих плям від вологи, цвілі у кутах);

– стан зовнішнього оздоблення укосів (відсутність тріщин штукатурки у місцях примикання до рами).

При виявленні тріщин у зовнішньому герметику шириною більше 1 мм або його відшарування від поверхні рекомендується виконати відновлювальну герметизацію у найкоротший можливий термін. Оскільки навіть локальний розрив зовнішнього шару забезпечує доступ атмосферної вологи до середнього шару (піни) і запускає процес прискореної деградації.

Зведений регламент технічного обслуговування вузлів встановлення наведено в таблиці 6.3.

6.5. Типові дефекти, що виникають в експлуатації, та методи їх усунення

Своєчасне виявлення та усунення дефектів вузла встановлення є ключовою умовою збереження його нормативних характеристик протягом розрахункового терміну служби. Значна частина дефектів, що виникають в експлуатації, пов'язана з порушеннями технології монтажу або відсутністю регламентного обслуговування. Розуміння механізму виникнення кожного типового дефекту дозволяє як ефективно усунути його наслідки, так і запобігти повторному виникненню.

Таблиця 6.3

Регламент технічного обслуговування вузлів встановлення

№	Вид роботи	Періодичність	Виконавець	Інструмент / матеріал
1	Регулювання притиску фурнітури (зима/літо)	2 рази на рік	Монтажник або власник	Шестигранний ключ 4 мм
2	Мащення фурнітури (цапи, петлі)	1 раз на рік	Монтажник або власник	Мастило для ПВХ-фурнітури
3	Мащення ущільнювачів	1 раз на рік (жовтень)	Монтажник або власник	Силіконовий спрей або гліцерин
4	Перевірка ущільнювачів (паперовий тест)	2 рази на рік	Монтажник або власник	Аркуш паперу
5	Огляд зовнішньої герметизації периметру	1 раз на рік (жовтень)	Монтажник	Візуально
6	Огляд примикань підвіконня та відливу	1 раз на рік	Монтажник або власник	Візуально
7	Заміна ущільнювачів (планова)	Кожні 10–15 років	Монтажник	Профільний ущільнювач EPDM
8	Тепловізійне обстеження	Кожні 5–7 років або після скарг	Спеціаліст	Тепловізор

6.5.1. Продування та інфільтрація холодного повітря

Прояви: відчутний рух холодного повітря по периметру рами або у зоні стулок при закритому вікні; полум'я свічки відхиляється при піднесенні до периметру рами у закритому положенні; підвищені витрати на опалення.

Можливі причини та методи діагностики:

Продування може мати два принципово різних джерела, що потребують різних методів усунення. Перше – знос або деформація ущільнювальних гумок стулки, що виявляється паперовим тестом: якщо аркуш витягується без зусилля – ущільнювач втратив притиск у цій зоні. Друге – порушення цілісності монтажного шва по периметру рами, що виявляється при ретельному огляді зовнішнього та внутрішнього шарів герметизації.

Методи усунення:

При зносі ущільнювача – регулювання притиску фурнітури (якщо ущільнювач ще еластичний) або заміна ущільнювача по всьому периметру стулки. Часткова заміна ущільнювача лише у проблемній зоні не рекомендується через різницю в характеристиках нового та старого матеріалу.

При порушенні монтажного шва – локальне відновлення герметизації: видалення зруйнованого герметика, знежирення поверхонь, нанесення нового шару поліуретанового або силіконового герметика відповідного класу. Якщо порушення виявлено у середньому шарі (деструкція або порожнини у піні) – необхідне повне відновлення монтажного шва на проблемній ділянці.

6.5.2. Конденсат та цвіль на укосах і по периметру рами

Прояви: регулярне утворення крапель або плівки вологи на внутрішній поверхні скла у крайовій зоні або безпосередньо на рамі та укосах; темні плями цвілі у кутах укосів, на підвіконні або у місцях примикання рами до стіни.

Причини: недостатній тепловий захист вузла (значний місток холоду), що призводить до зниження температури внутрішньої поверхні нижче точки роси; порушення пароізоляційного шару зсередини, що дозволяє водяній парі проникати у монтажний шов та конденсуватись у холодній зоні; підвищена вологість у приміщенні в поєднанні з недостатньою вентиляцією.

Методи усунення:

Усунення цвілі без ліквідації її причини є тимчасовим заходом. Необхідна послідовність дій: обробка уражених поверхонь протигрибковим засобом та видалення уражених оздоблювальних матеріалів; відновлення пароізоляційного шару по внутрішньому периметру рами; улаштування або відновлення теплоізоляції укосів (ППР або ЕППС завтовшки $\geq 20\text{--}30$ мм відповідно до кліматичної зони); перевірка та за потреби покращення вентиляції приміщення. За наявності стійкого конденсату на склі – замовлення тепловізійного обстеження для точного визначення зони містка холоду.

6.5.3. Протікання у зоні підвіконня або відливу

Прояви: мокрі плями або патьоки на підвіконні, стіні під вікном або на внутрішніх укосах після дощу; жовті плями від висохлої вологи на оздоблених укосів.

Причини: руйнування або відшарування герметика між відливом і рамою; недостатній нахил відливу (менше 5°), що призводить до застою води; відсутність або недостатній виліт відливу за межі фасаду; розгерметизація торців підвіконня або відливу; деформація відливу внаслідок температурних впливів, що призвела до відливу від рами.

Методи усунення:

Визначити точне місце проникнення вологи шляхом контрольного зволоження поверхні відливу водою. Видалити зруйнований герметик між відливом і рамою, знежирити та висушити поверхні, нанести новий шар

нейтрального силіконового герметика. При необхідності виконати демонтаж та повторну установку відливу з дотриманням нахилу не менше 5° та вильоту не менше 30–40 мм. Торці підвіконня та відливу герметизувати заглушками та герметиком суцільним шаром.

6.5.4. Деформація та провисання стулок

Прояви: стулка торкається рами або порогу при відкриванні або закриванні; зазор між стулкою та рамою нерівномірний по периметру; стулка самочинно відкривається або закривається при відсутності протягу.

Причини: знос або послаблення петель внаслідок тривалої експлуатації без регулювання та мащення; перевантаження петель (надмірна маса стулки або неправильний розподіл навантаження); деформація рами внаслідок нерівномірного осідання будівлі або неправильного кріплення.

Методи усунення:

Регулювання петель у трьох площинах за допомогою шестигранного ключа (значна частина сучасних петель для ПВХ-конструкцій є тривісно регульованими). При зносі петель понад допустимий люфт (більше 1–2 мм) – заміна петель. При деформації рами – діагностика стану кріплень та за потреби встановлення додаткових анкерних елементів.

6.5.5. Руйнування зовнішнього оздоблення укосів

Прояви: тріщини штукатурки по лінії примикання укосу до рами; відшарування оздоблювального шару від поверхні рами або стіни; здуття та відшарування шпалер або фарби на внутрішніх укосах.

Причини: відсутність деформаційного шва між штукатуркою укосу та рамою ПВХ; пряме нанесення штукатурного розчину на поверхню рами без гнучкого примикання; проникнення води через зруйновану зовнішню герметизацію з подальшим розморожуванням у товщі штукатурки.

Методи усунення:

Видалення відшарованого оздоблення та зруйнованого матеріалу примикання. Нанесення нового примикального шва із застосуванням гнучкої акрилової стрічки або примикального профілю, що компенсує температурне розширення рами ПВХ (лінійне розширення ПВХ становить $0,08 \text{ мм}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$, що за довжиною стулки 1,5 м та перепаду температур 80°C дає деформацію до 9,6 мм). Відновлення зовнішньої герметизації до нанесення оздоблення.

Зведений перелік типових дефектів, їх причин та методів усунення наведено у таблиці 6.4.

6.6. Практичні рекомендації щодо підвищення довговічності для умов малого підприємництва

Для суб'єктів малого підприємництва, що здійснюють встановлення віконно-дверних конструкцій (КВЕД 43.34), підвищення довговічності виконаних робіт є не лише технічною, а й комерційною необхідністю: якість монтажу, підтверджена відсутністю рекламаций протягом гарантійного та

постгарантійного терміну, формує репутацію підприємства та є основою для повторних звернень замовників.

Узагальнені рекомендації систематизовано за трьома рівнями: на етапі підготовки та монтажу, на етапі передачі об'єкта замовнику та на етапі постгарантійного супроводу.

Таблиця 6.4

Типові експлуатаційні дефекти вузла встановлення та методи їх усунення

№	Дефект	Основна причина	Метод усунення	Терміновість
1	Продування по периметру стулки	Знос ущільнювача, порушення притиску	Регулювання фурнітури або заміна ущільнювача	До початку опалювального сезону
2	Продування по периметру рами	Порушення монтажного шва	Відновлення зовнішньої та внутрішньої герметизації	Негайно
3	Конденсат на склі та рамі	Місток холоду, порушення пароізоляції	Утеплення укосів, відновлення пароізоляції	До опалювального сезону
4	Цвіль на укосах	Систематичний конденсат, недостатня вентиляція	Протигрибкова обробка + утеплення укосів + вентиляція	Негайно
5	Протікання у зоні відливу	Руйнування герметика, недостатній нахил	Відновлення герметизації або переустановка відливу	Негайно
6	Провисання стулки	Знос петель, відсутність регулювання	Регулювання або заміна петель	Планово
7	Тріщини штукатурки укусу по рамі	Відсутність деформаційного шва	Відновлення примикання з гнучким профілем	Планово

6.6.1. Рекомендації на етапі підготовки та монтажу

Закладення умов довговічності відбувається насамперед під час монтажу. Основні правила:

- застосовувати лише матеріали з чинними термінами придатності та зберігати їх відповідно до вимог виробника (особливо критичним є дотримання температурного режиму зберігання піни та герметиків);
- не виконувати зовнішню герметизацію при температурі нижче мінімально допустимої для конкретного матеріалу (як правило, не нижче +5 °С для більшості герметиків); при вимушеному виконанні робіт в холодну пору – застосовувати матеріали з розширеним температурним діапазоном нанесення;
- забезпечити суцільне заповнення монтажного зазору піною без порожнин та розривів, особливо у кутових зонах прорізу;
- обов'язково виконувати зовнішній захисний шар (ПСУЛ або зовнішній герметик) – відкрита піна не є допустимим рішенням навіть як тимчасовий захід;
- фіксувати відповідність виконаних робіт нормативним вимогам фотодокументуванням прихованих робіт (до закриття монтажного шва оздобленням).

6.6.2. Рекомендації на етапі передачі об'єкта замовнику

Передача об'єкта є важливим етапом, що безпосередньо впливає на подальшу довговічність конструкції:

- надавати замовнику письмову інструкцію з технічного обслуговування конструкції із зазначенням видів і строків регламентних робіт (на основі таблиці 6.3 цього посібника);
- демонструвати замовнику прийоми сезонного регулювання фурнітури та мащення ущільнювачів безпосередньо на встановленій конструкції;
- інформувати замовника про недопустимість самостійного втручання у монтажний шов та герметизацію без узгодження з виконавцем робіт;
- фіксувати передачу об'єкта актом приймання з переліком виконаних робіт та використаних матеріалів.

6.6.3. Рекомендації щодо постгарантійного супроводу

Системний постгарантійний супровід є конкурентною перевагою для малого підприємства:

- пропонувати замовникам планове річне обслуговування (регулювання фурнітури, мащення, огляд герметизації) як окрему послугу;
- проводити тепловізійне обстеження встановлених конструкцій на замовлення – особливо актуально у перший опалювальний сезон після монтажу для підтвердження якості виконаних робіт;
- вести облік виконаних об'єктів із зазначенням застосованих матеріалів, що дозволяє оперативно реагувати на системні рекламції та вдосконалювати технологічні рішення.

Зведений перелік заходів щодо підвищення довговічності вузла встановлення наведено в таблиці 6.5.

Таблиця 6.5

Підвищення довговічності вузла встановлення

№	Захід	Етап	Норматив / підстава
1	Перевірка термінів придатності всіх матеріалів шва	Підготовка	Вимоги виробників
2	Дотримання температурного режиму нанесення матеріалів	Монтаж	<i>ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010</i>
3	Суцільне безперервне заповнення зазору піною	Монтаж	<i>ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010</i>
4	Виконання зовнішнього захисного шару (ПСУЛ або герметик)	Монтаж	<i>ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010</i>
5	Виконання внутрішнього пароізоляційного шару	Монтаж	<i>ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010</i>
6	Герметизація відливу та підвіконня з дотриманням нахилів	Монтаж	<i>ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010</i>
7	Теплоізоляція укосів $\geq 20\text{--}30$ мм з перекриттям рами	Монтаж	<i>ДБН В.2.6-31:2021</i>
8	Фотодокументування прихованих робіт	Монтаж	—
9	Передача інструкції з обслуговування замовнику	Передача об'єкта	—
10	Демонстрація регулювання фурнітури замовнику	Передача об'єкта	—
11	Підписання акту приймання з переліком матеріалів	Передача об'єкта	—
12	Річне регулювання та мащення фурнітури	Експлуатація	<i>ДСТУ EN 14351-1:2020</i>
13	Річне мащення та огляд ущільнювачів	Експлуатація	<i>ДСТУ EN 14351-1:2020</i>
14	Річний огляд зовнішньої герметизації	Експлуатація	<i>ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010</i>
15	Заміна ущільнювачів кожні 10–15 років	Експлуатація	<i>ДСТУ EN 14351-1:2020</i>
16	Тепловізійне обстеження кожні 5–7 років	Експлуатація	<i>ДБН В.2.6-31:2021</i>

РОЗДІЛ 7. ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ МАЛОГО БІЗНЕСУ

7.1. Організація робочого процесу на об'єкті – від замовлення до задачі

Ефективна організація робочого процесу є основою стабільної діяльності суб'єкта малого підприємництва у сфері встановлення віконно-дверних конструкцій. Практика свідчить, що значна частина реклаमाцій та фінансових втрат малого бізнесу в цій галузі пов'язана не лише з кваліфікацією монтажників, а й з відсутністю системного підходу до організації робіт: нечіткий розподіл відповідальності, неповне обстеження об'єкта перед замовленням конструкцій, відсутність поопераційного контролю якості. Впровадження навіть спрощеної, але послідовної системи організації дозволяє суттєво знизити кількість помилок, скоротити час виконання робіт і підвищити задоволеність замовника.

Повний цикл робіт з встановлення віконно-дверної конструкції охоплює сім послідовних етапів, кожен з яких має чіткі входні умови та результат.

Етап 1. Первинне обстеження об'єкта та замір

Первинне обстеження є найбільш відповідальним етапом, оскільки помилки, допущені на цій стадії, неможливо виправити без значних витрат після виготовлення конструкції. Обстеження включає: визначення матеріалу та стану стінового прорізу (цегла, бетон, газобетон, дерево); вимірювання прорізу у трьох точках по горизонталі та вертикалі з фіксацією мінімального розміру; оцінювання стану існуючого укусу та підвіконня; визначення товщини стіни для розрахунку монтажної глибини; фіксацію наявності та стану старої конструкції, що демонтується.

Результат етапу: заповнений бланк заміру з ескізом прорізу, підписаний замовником.

Етап 2. Формування замовлення на виготовлення конструкції

На підставі даних заміру формується специфікація конструкції з урахуванням розрахункового монтажного зазору відповідно до ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010: для ПВХ-конструкцій – від 15 до 30 мм з кожного боку залежно від типу стіни та кліматичних умов. Специфікація повинна містити: тип профільної системи та кількість камер; тип склопакету з характеристиками (опір теплопередачі, заповнення газом); тип і колір фурнітури; напрямок відкривання стулок; наявність та тип підвіконня і відливу.

Результат етапу: підписана специфікація замовлення, підтверджена виробником.

Етап 3. Підготовка об'єкта та матеріалів

За 1–2 дні до монтажу виконується підготовка: доставка та перевірка комплектності конструкції на відповідність специфікації; підготовка монтажних матеріалів відповідно до типу об'єкта (піна, ПСУЛ, герметики,

кріплення, підкладки); підготовка інструменту; узгодження з замовником умов проведення робіт (захист меблів та підлогового покриття, доступ до електромережі).

Результат етапу: укомплектована монтажна бригада та матеріали на об'єкті.

Етап 4. Демонтаж існуючої конструкції

Демонтаж виконується у послідовності: зняття підвіконня та відливу → видалення стулок → видалення рами. При демонтажі фіксується фактичний стан прорізу: наявність порожнин, тріщин, зволожених або зруйнованих ділянок, що потребують підготовки перед монтажем. Якщо при демонтажі виявлено відхилення від даних заміру (наприклад, прихована порожнина у підвіконній частині або нерівний проріз), – необхідно зафіксувати це актом і погодити з замовником зміни в обсязі робіт до початку монтажу.

Результат етапу: підготовлений чистий проріз, зафіксовані відхилення.

Етап 5. Монтаж конструкції

Монтаж виконується відповідно до вимог ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010 та технологічної карти підприємства. Ключові операції контролюються поопераційно: встановлення опорних підкладок → позиціонування та кріплення рами → перевірка геометрії → заповнення монтажного шва → зовнішня герметизація → внутрішня пароізоляція → встановлення стулок та регулювання → встановлення підвіконня, відливу, укосів.

Результат етапу: встановлена та відрегульована конструкція, закритий монтажний шов.

Етап 6. Оздоблення та прибирання

Виконується оздоблення укосів із теплоізоляцією, фінішна герметизація примикань, встановлення москітних сіток та захисних елементів. Будівельне сміття прибирається у день виконання робіт. Поверхні конструкції очищаються від залишків піни, герметика та захисної плівки.

Результат етапу: об'єкт готовий до огляду замовником.

Етап 7. Здача об'єкта замовнику

Здача включає: демонстрацію роботи конструкції (відкривання, закривання, регулювання); перевірку герметичності паперовим тестом у присутності замовника; передачу інструкції з технічного обслуговування; підписання акту приймання виконаних робіт із зазначенням гарантійного терміну; передачу копій специфікації та паспортів на конструкцію та склопакет.

Результат етапу: підписаний акт приймання та переданий комплект супровідної документації.

Зведена схема організації робочого процесу наведена у таблиці 7.1.

Етапи робочого процесу встановлення віконно-дверної конструкції

№	Етап	Ключова дія	Результат / документ	Відповідальний
1	Обстеження та замір	Вимір прорізу у 3 точках, оцінка стану	Бланк заміру з підписом замовника	Замірник / бригадир
2	Формування замовлення	Специфікація конструкції з розрахунком зазору	Підписана специфікація	Менеджер / бригадир
3	Підготовка об'єкта	Перевірка комплектності, підготовка матеріалів	Укомплектована бригада на об'єкті	Бригадир
4	Демонтаж	Видалення старої конструкції, огляд прорізу	Чистий проріз, акт відхилень (за потреби)	Монтажник
5	Монтаж	Встановлення, кріплення, шов, герметизація	Встановлена конструкція	Монтажник
6	Оздоблення	Укоси, підвіконня, відлив, прибирання	Готовий до здачі об'єкт	Монтажник
7	Здача	Огляд, демонстрація, підписання акту	Акт приймання, інструкція з обслуговування	Бригадир / менеджер

7.2. Вибір технологічних рішень залежно від типу об'єкта та бюджету замовника

Суб'єкт малого підприємництва, що надає послуги з встановлення віконно-дверних конструкцій, як правило, працює з широким спектром об'єктів – від бюджетного житлового ремонту до реконструкції комерційних приміщень та нового будівництва. Кожен тип об'єкта висуває різні вимоги до конструкції та технології монтажу, а бюджетні обмеження замовника часто стають одним із важливих фактором у виборі рішення. Завдання виконавця – запропонувати технологічне рішення, що забезпечує нормативні характеристики вузла встановлення у межах узгодженого бюджету,

уникаючи компромісів у питаннях безпеки та довговічності.

7.2.1. Класифікація об'єктів за вимогами до конструкції

Для вибору технологічних рішень об'єкти доцільно умовно поділяти на три класи:

Клас А – стандартні житлові об'єкти (квартири та приватні будинки у типовому ремонті). Характеризуються помірними вимогами до теплотехніки, стандартними розмірами прорізів та обмеженим бюджетом. Для цього класу достатньо застосування 5–6-камерного профілю з двокамерним склопакетом ($R_w \geq 0,75 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$) та триступеневим монтажним швом за ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010.

Клас Б – енергоефективні житлові об'єкти (будинки з підвищеними вимогами до енергоефективності, реконструкція з утепленням фасаду, будівництво за стандартом «А» або «А+» за ДБН В.2.6-31:2021). Потребують застосування 6–8-камерного профілю, двокамерного склопакету з покриттям low-e та заповненням аргеном ($R_w \geq 1,0 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$), монтажу у рівні теплоізоляції стіни, утеплення укосів ПІР або ЕППС.

Клас В – комерційні та спеціальні об'єкти (офіси, магазини, адміністративні будівлі, об'єкти з підвищеними вимогами до шумозахисту або безпеки). Потребують індивідуального проектування конструкції з урахуванням специфічних навантажень, можливого застосування алюмінієвих профільних систем, триплексного або загартованого скла, спеціальних видів фурнітури.

Запропонована класифікація має рекомендаційний характер і призначена для спрощення вибору технічних рішень

7.2.2. Матриця вибору технологічного рішення

Для спрощення вибору доцільного рішення залежно від класу об'єкта та бюджетних обмежень рекомендується використовувати матрицю, наведену у таблиці 7.2.

7.2.3. Алгоритм розмови з замовником щодо вибору рішення

Практика показує, що замовник часто орієнтується лише на ціну конструкції, не усвідомлюючи, що вартість монтажних матеріалів та робіт може суттєво впливати на підсумкову енергоефективність. Рекомендований алгоритм діалогу з замовником включає чотири кроки:

Крок 1 – визначення пріоритетів. З'ясувати, що для замовника важливіше: мінімальна початкова вартість, мінімальні витрати на опалення у перспективі 5–10 років або максимальний комфорт. Відповідь визначає клас рішення.

Крок 2 – інформування про нормативні вимоги. Пояснити замовнику, що незалежно від бюджету існують обов'язкові нормативні вимоги до монтажного шва (ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010) та теплотехніки вузла (ДБН В.2.6-31:2021), якими не можна нехтувати. Економія на матеріалах монтажного шва не є допустимою опцією.

Крок 3 – демонстрація різниці у вартості експлуатації. За можливості навести приклад розрахунку: різниця може забезпечувати помітне зниження витрат на опалення, а додаткові витрати на більш енергоефективну конструкцію можуть окупитися протягом кількох років експлуатації.

Крок 4 – фіксація вибору. Обраний клас рішення та ключові параметри конструкції фіксуються у специфікації, яку підписує замовник. Це захищає виконавця від претензій щодо характеристик конструкції, обраної самим замовником.

Повний перелік нормативних вимог до параметрів встановлення віконно-дверних конструкцій наведено у Додатку Б.

Таблиця 7.2

Матриця вибору технологічного рішення

Параметр	Клас А (стандарт)	Клас Б (енергоефективний)	Клас В (комерційний)
Профільна система	5–6 камер, $U_f \leq 1,4$ Вт/(м ² ·°C)	6–8 камер, $U_f \leq 1,0$ Вт/(м ² ·°C)	За проектом, у т.ч. алюміній
Склопакет	2-камерний, $U_g \leq 1,1$ Вт/(м ² ·°C)	2-камерний low-e + Ar, $U_g \leq 0,6$ Вт/(м ² ·°C)	За проектом (триплекс, загартоване)
Загальний R_w вікна	$\geq 0,75$ м ² ·°C/Вт	$\geq 1,0$ м ² ·°C/Вт	За проектом
Монтажний шов	Триступеневий (піна + ПСУЛ + герметик)	Триступеневий + пароізоляційна стрічка	Триступеневий, індивідуальне рішення
Позиція у прорізі	Стандартна (чверть або по центру)	У рівні теплоізоляції стіни	За проектом
Укоси	Штукатурка або ПВХ-панель	Утеплені (ПІР/ЕППС ≥ 20 мм) + оздоблення	За проектом
Кріплення	Рамні дюбелі або анкерні пластини	Анкерні пластини (оцинк. ≥ 40 мкм)	Анкерні пластини або хімічні анкери
Тепловізійний контроль	За запитом	Рекомендується	Обов'язково

7.3. Формування та зберігання матеріального запасу – що тримати на складі

Для суб'єкта малого підприємництва у сфері встановлення віконно-дверних конструкцій раціональне управління матеріальним запасом є одним із ключових факторів операційної ефективності. Недостатній запас

призводить до зупинок на об'єкті, вимушених доплат за термінову доставку та зривів термінів; надлишковий – до заморожування обігових коштів та ризику прострочення матеріалів із обмеженим терміном придатності. Мета – сформуванню мінімально достатній, але надійний запас матеріалів, що забезпечує безперервне виконання 3–5 стандартних монтажів без термінових закупівель.

7.3.1. Категорії матеріалів та принципи їх запусування

Усі матеріали, що застосовуються при встановленні віконно-дверних конструкцій, доцільно розподілити на три категорії залежно від частоти використання та критичності для процесу монтажу.

Категорія 1 – витратні матеріали постійного використання. Застосовуються на кожному об'єкті незалежно від типу конструкції та умов монтажу. Підтримується постійний запас, достатній для 5–7 стандартних монтажів. До цієї категорії належать: монтажна поліуретанова піна (літня та зимова), ПСУЛ різних розмірів (9×10, 10×15, 15×20 мм), зовнішній герметик (поліуретановий або силіконовий), внутрішня пароізоляційна стрічка, рамні дюбелі та анкерні пластини різних розмірів, пластикові підкладки (клини) комплектами.

Категорія 2 – матеріали ситуативного використання. Застосовуються залежно від типу об'єкта та умов монтажу. Запас підтримується у розмірі 2–3 монтажів. До цієї категорії належать: теплоізоляційні плити ПІР або ЕППС (для утеплення укосів), акриловий фасадний герметик (для штукатурних укосів), монтажна піна з розширеним температурним діапазоном (для робіт при температурі нижче +5 °С), спеціальний герметик для відливів та підвіконь, мінеральна вата (для окремих типів монтажного шва).

Категорія 3 – матеріали під конкретний об'єкт. Замовляються індивідуально під кожен об'єкт після обстеження та узгодження специфікації. До цієї категорії належать: підвіконня та відливи нестандартних розмірів, ПВХ-панелі для укосів специфічних кольорів, хімічні анкери для несучих основ з обмеженою міцністю, спеціальні ущільнювачі та комплектуючі.

7.3.2. Вимоги до зберігання матеріалів

Дотримання умов зберігання є обов'язковою умовою збереження якісних характеристик матеріалів. Порушення температурного режиму або умов вологості навіть протягом короткого часу може повністю знищити властивості матеріалу, що зовні залишається без видимих змін – особливо це стосується поліуретанової піни та герметиків.

Основні вимоги до зберігання наведено у таблиці 7.3.

7.3.3. Практичні правила управління запасом

Для малого підприємства без спеціалізованого складського програмного забезпечення рекомендується дотримуватись кількох простих

правил:

Правило «першим прийшов – першим пішов» (FIFO). Нові партії матеріалів розміщуються позаду або під наявним запасом; у роботу беруться матеріали з першої партії. Це унеможливує накопичення прострочених матеріалів.

Маркування дати надходження. Кожна нова партія матеріалів маркується датою надходження на склад маркером або наклейкою. Особливо критично для піни та герметиків із терміном придатності до 18 місяців.

Таблиця 7.3

Вимоги до зберігання монтажних матеріалів

Матеріал	Температура зберігання	Вологість	Термін придатності	Критичні умови
Монтажна піна (літня)	+5 °C ... +30 °C	Без обмежень	18–24 міс.	Не заморожувати; зберігати балон вертикально
Монтажна піна (зимова)	–10 °C ... +30 °C	Без обмежень	18 міс.	Перед використанням витримати при +20 °C 2 год
ПСУЛ	+5 °C ... +25 °C	≤ 75 %	12 міс.	Не стискати у упаковці; не допускати розширення до монтажу
Поліуретановий герметик	+5 °C ... +25 °C	≤ 70 %	12 міс.	Не допускати контакту з вологою до відкриття
Силіконовий герметик	+5 °C ... +30 °C	Без обмежень	12–18 міс.	Уникати впливу УФ до нанесення
Пароізоляційна стрічка	+5 °C ... +30 °C	≤ 75 %	24 міс.	Не перегинати рулон; зберігати горизонтально
Теплоізоляція ППР/ЕППС	Без обмежень	Сухе приміщення	Необмежено	Захищати від прямого УФ-випромінювання
Рамні дюбелі, анкери	Без обмежень	Сухе приміщення	Необмежено	Уникати вологості для запобігання корозії

Контроль залишків перед плануванням об'єктів. Перед

підтвердженням дати монтажу бригадир перевіряє наявність необхідних матеріалів у потрібній кількості. Дефіцит, виявлений за 3–4 дні до монтажу, дозволяє своєчасно поповнити запас; виявлений у день робіт, він призводить до зриву графіка та простою бригади.

Сезонне коригування запасу. У жовтні–листопаді необхідно поповнити запас зимової піни та матеріалів з розширеним температурним діапазоном; у березні–квітні – повернутись до літніх матеріалів. Залишки зимової піни, що не використані, зберігаються до наступного сезону за умови дотримання терміну придатності.

7.4. Типові помилки малого бізнесу у сфері встановлення та як їх уникнути

Аналіз практики виконання монтажних робіт дозволяє виокремити типові помилки, які часто повторюються незалежно від регіону та масштабу підприємства. Значна частина з них є системними – тобто зумовленими не випадковими похибками, а відсутністю стандартизованих процедур на певних етапах робіт. Розуміння природи кожної помилки та впровадження простих запобіжних заходів дозволяє суттєво знизити рівень рекламацій та пов'язаних із ними витрат.

7.4.1. Помилки на етапі заміру та замовлення

Помилка 1. Замір виконується лише в одній точці прорізу.

Проріз реальної будівлі рідко є ідеально прямокутним; для існуючого житлового фонду характерні відхилення розмірів по вертикалі та горизонталі, які необхідно враховувати під час замірів. Замір лише в одній точці призводить до того, що конструкція або не входить у проріз, або монтажний зазор виявляється критично нерівномірним.

Як уникнути: вимірювати проріз мінімум у трьох точках по кожній осі; у специфікацію вносити мінімальний розмір з урахуванням розрахункового монтажного зазору.

Помилка 2. Не враховується монтажна глибина при замовленні.

Позиція конструкції у прорізі (монтажна глибина) визначає теплотехнічну ефективність вузла та можливість правильного встановлення підвіконня і відливу. Замовлення конструкції без узгодження монтажною глибини призводить або до надмірного вильоту рами назовні, або до розміщення рами у зоні максимального містка холоду.

Як уникнути: на етапі заміру визначати та фіксувати монтажну глибину відповідно до рекомендацій ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010 та вносити її у специфікацію як обов'язковий параметр.

7.4.2. Помилки на етапі монтажу

Помилка 3. Монтажний зазор заповнюється піною без ПСУЛ або зовнішнього герметика.

Відкрита піна на зовнішньому боці шва – одна з найпоширеніших

помилки, що виявляється вже через 1–2 роки у вигляді руйнування та жовтіння зовнішнього шару. Монтажники часто обґрунтовують відсутність зовнішнього захисту плануванням подальшого штукатурення укосів – проте штукатурка не є герметизуючим матеріалом і не захищає піну від вологи та УФ.

Як уникнути: включити зовнішній захисний шар (ПСУЛ або герметик) до обов'язкового переліку операцій технологічної карти; контролювати його виконання до нанесення оздоблення.

Помилка 4. Рама встановлюється без перевірки геометрії по рівню та схилу.

Рама, встановлена з відхиленням від вертикалі або горизонталі понад 1,5 мм/м, призводить до самочинного відкривання або закривання стулок, нерівномірного притиску ущільнювачів та прискореного зносу фурнітури. Відхилення понад 3 мм/м є підставою для рекламції відповідно до вимог ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010.

Як уникнути: перевіряти вертикаль та горизонталь рами будівельним рівнем довжиною не менше 1,5 м після встановлення на підкладки та до кріплення; фіксувати результат перевірки у журналі монтажу.

Помилка 5. Надмірне заповнення монтажного шва піною без контролю тиску розширення.

Поліуретанова піна при розширенні створює значний тиск на стінки рами ПВХ, що може призвести до деформації профілю та порушення геометрії конструкції. Особливо критично для вузьких вертикальних ділянок шва та конструкцій з тонкостінним профілем.

Як уникнути: заповнювати шов пошарово на 1/3 глибини за один прохід із витримкою часу між шарами; використовувати піну з контрольованим розширенням (*low-expansion*) для вузьких зазорів менше 20 мм; після нанесення піни повторно перевірити геометрію рами рівнем.

Помилка 6. Герметик наноситься на вологу, запилену або жирну поверхню.

Адгезія герметика до поверхні є однією із важливих умов довговічності зовнішнього шару шва. Нанесення на неочищену або вологу поверхню призводить до відшарування герметика вже в перший опалювальний сезон.

Як уникнути: перед нанесенням герметика поверхні рами та стіни обов'язково очищати від пилу та знежирювати; при роботі в умовах підвищеної вологості або після дощу – витримувати поверхні до повного висихання.

7.4.3. Помилки на етапі здачі та документування

Помилка 7. Акт приймання підписується без перевірки конструкції у присутності замовника.

Відсутність спільного огляду при здачі об'єкта є типовою причиною суперечок щодо дефектів, виявлених замовником після від'їзду бригади.

Замовник може пред'являти претензії щодо подряпин на профілі, нерівного шва або неправильного регулювання, які були присутні при здачі, але не зафіксовані.

Як уникнути: виконувати спільний огляд конструкції із замовником до підписання акту; фіксувати в акті стан конструкції (наявність або відсутність видимих дефектів); підписаний акт зберігати у справі об'єкта.

Помилка 8. Гарантійні зобов'язання не конкретизовані у документах.

Усна гарантія «на рік» без письмової конкретизації переліку гарантійних випадків та виключень є джерелом конфліктів. Замовник може трактувати гарантію розширено – наприклад, вимагати безкоштовного усунення дефектів, що виникли внаслідок механічного пошкодження або відсутності обслуговування.

Як уникнути: включати до акту приймання або окремого гарантійного листа чіткий перелік гарантійних зобов'язань із зазначенням терміну та переліку випадків, на які гарантія не поширюється (механічні пошкодження, несанкціоноване втручання, відсутність регламентного обслуговування).

Зведений перелік типових помилок наведено у таблиці 7.4.

7.5. Документування робіт – акти, гарантійні зобов'язання, фотозвіт

Документування виконаних робіт є невід'ємною складовою діяльності підприємства, що надає послуги з встановлення віконно-дверних конструкцій. Для суб'єкта малого підприємництва грамотно оформлена документація виконує три функції одночасно: юридичну – захищає інтереси виконавця у разі суперечок із замовником; комерційну – підвищує довіру замовника та формує репутацію підприємства як відповідального виконавця; технічну – забезпечує простежуваність застосованих матеріалів і технологічних рішень протягом усього терміну гарантії.

Для більшості об'єктів доцільно формувати пакет документів, що включає щонайменше чотири документи: бланк заміру, специфікація конструкції, акт приймання виконаних робіт та гарантійний лист.

7.5.1. Бланк заміру

Бланк заміру є первинним документом, що фіксує фактичні параметри прорізу та умови майбутнього монтажу. Він заповнюється на об'єкті у двох примірниках – для виконавця та замовника – і підписується обома сторонами.

Обов'язковий зміст бланку заміру:

- адреса об'єкта та дата заміру;
- ескіз прорізу з розмірами у трьох точках по горизонталі та вертикалі;
- матеріал та товщина стіни;
- монтажна глибина (розрахункова позиція рами у прорізі);
- стан прорізу (наявність тріщин, порожнин, слідів вологі);
- тип та стан конструкції, що демонтується (за наявності);

– прізвище замірника та підпис замовника.

Підписаний бланк заміру є підставою для формування специфікації та захищає виконавця у разі невідповідності розмірів конструкції, якщо замір виконувався у присутності замовника.

Таблиця 7.4

Типові помилки та заходи з їх запобігання

№	Помилка	Наслідок	Запобіжний захід
1	Замір в одній точці	Невідповідність розміру конструкції прорізу	Замір у 3 точках по кожній осі
2	Ігнорування монтажної глибини	Місток холоду, проблеми з підвіконням	Фіксація монтажної глибини у специфікації
3	Відкрита піна зовні	Деструкція шва через 1–2 роки	Обов'язковий зовнішній захисний шар
4	Монтаж без перевірки рівнем	Провисання стулок, нерівномірний притиск	Перевірка рівнем до кріплення рами
5	Надлишок піни без контролю	Деформація профілю рами	Пошарове заповнення, low-expansion піна
6	Герметик на брудну поверхню	Відшарування зовнішнього шару	Очищення та знежирення перед нанесенням
7	Здача без спільного огляду	Суперечки щодо дефектів після здачі	Спільний огляд із фіксацією в акті
8	Усна або розмита гарантія	Конфлікти щодо гарантійних випадків	Письмовий гарантійний лист із переліком випадків

7.5.2. Специфікація конструкції

Специфікація є технічним документом, що визначає параметри конструкції, яка замовляється, та є невід'ємним додатком до договору на виконання робіт. Специфікація підписується замовником до передачі замовлення виробнику.

Обов'язковий зміст специфікації:

- найменування та модель профільної системи, кількість камер;
- характеристики склопакету (кількість камер, тип покриття, заповнення газом, Ug);
- розміри конструкції у виробничих розмірах (з урахуванням зазорів);
- конфігурація стулок та напрямок відкривання;
- тип та колір фурнітури;
- тип, колір та розміри підвіконня та відливу;
- розрахункові характеристики конструкції (Rw, клас повітропроникності);
- підписи виконавця та замовника із датою.

7.5.3. Акт приймання виконаних робіт

Акт приймання є ключовим документом, що фіксує факт виконання робіт та їх прийняття замовником. Підписання акту є підставою для остаточного розрахунку та початку гарантійного терміну.

Обов'язковий зміст акту приймання:

- адреса об'єкта, дата виконання робіт;
- перелік виконаних робіт із зазначенням обсягів;
- перелік застосованих матеріалів (найменування, виробник, номер партії для піни та герметиків);
- результати перевірки конструкції при здачі (геометрія, робота фурнітури, результат паперового тесту);
- стан конструкції при здачі (наявність або відсутність видимих дефектів – із переліком за наявності);
- підписи виконавця та замовника із датою.

До акту рекомендується додавати фотозвіт як окремий додаток.

7.5.4. Гарантійний лист

Гарантійний лист конкретизує зобов'язання виконавця після здачі об'єкта та є захистом для обох сторін. Документ складається у двох примірниках.

Обов'язковий зміст гарантійного листа:

- гарантійний термін на виконані монтажні роботи визначається виконавцем відповідно до умов договору; на практиці часто застосовуються строки від 2 до 5 років;
- гарантійний термін на конструкцію (відповідно до гарантії виробника – зазвичай 5 років);
- перелік гарантійних випадків: продування по периметру шва, протікання у зоні відливу, деформація рами внаслідок порушення монтажу, відшарування зовнішнього герметика;
- перелік випадків, на які гарантія не поширюється: механічні пошкодження, самостійне втручання замовника у конструкцію або монтажний шов, відсутність регламентного обслуговування, пошкодження внаслідок надзвичайних ситуацій;
- контакти відповідальної особи для гарантійних звернень;
- підписи обох сторін із датою.

7.5.5. Фотозвіт як інструмент захисту виконавця

Фотографування прихованих робіт – елементів, що закриваються оздобленням до підписання акту, – є простим і ефективним інструментом захисту виконавця від необґрунтованих претензій. Фотозвіт не потребує спеціального обладнання: достатньо смартфона з геолокацією та автоматичним датуванням фотографій.

Обов'язковий мінімум фотофіксації:

- стан прорізу до початку монтажу (загальний вигляд, кути, підвіконна частина);

- встановлена рама до заповнення шва – з видимими підкладками та кріпленням;
- заповнений монтажний шов до нанесення зовнішнього захисного шару;
- нанесений зовнішній захисний шар (ПСУЛ або герметик) по всьому периметру;
- нанесений внутрішній пароізоляційний шар;
- встановлений відлив із герметизацією примикання до рами;
- загальний вигляд готової конструкції зсередини та зовні.

Фотографії зберігаються у справі об'єкта мінімум протягом гарантійного терміну плюс один рік. Оптимально – у хмарному сховищі із прив'язкою до адреси об'єкта.

7.6. Перелік дій під час монтажу віконно-дверних конструкцій

Якість встановлення віконно-дверної конструкції визначається не лише кваліфікацією монтажника, а й дотриманням чіткої послідовності технологічних операцій на кожному етапі робіт. Досвід свідчить, що значна частина порушень технології виникає не через незнання вимог, а через поспіх, відволікання або відсутність звички до поопераційного самоконтролю. Особливо це характерно для умов малого підприємництва, де один і той самий фахівець одночасно виконує функції монтажника, бригадира та представника підприємства перед замовником.

Для практичного використання безпосередньо на об'єкті розроблено «Пам'ятку монтажника при встановленні віконно-дверних конструкцій» (Додаток В). Пам'ятка містить структурований перелік обов'язкових дій, згрупованих у п'ять послідовних блоків: підготовка до монтажу, демонтаж існуючої конструкції, монтаж нової конструкції, оздоблення та прибирання, здача об'єкта замовнику. Кожна дія прив'язана до відповідного нормативного документа, що дозволяє монтажнику у разі потреби звернутися до першоджерела.

Пам'ятка розроблена як компактний робочий документ, що може бути роздрукований або збережений у телефоні, і є насамперед інструментом самоконтролю: вона нагадує монтажнику про критичні операції у момент їх виконання, допомагає сформувати стійку звичку дотримання технологічної послідовності та знизити ймовірність пропуску критичних операцій в умовах цейтноту. Для керівника підприємства пам'ятка є також інструментом навчання нових співробітників і стандартизації виробничих процесів.

Окремо слід зазначити, що якісне виконання монтажних робіт нерозривно пов'язане з дотриманням вимог охорони праці. Виробничі ризики, характерні для робіт із встановлення віконно-дверних конструкцій (робота з полімерними матеріалами, демонтажні операції, роботи на висоті), та заходи їх мінімізації систематизовано у Додатку Г.

ВИСНОВКИ

Центральним технічним висновком посібника є те, що якість вузла встановлення визначається не окремими операціями, а системністю підходу. Триступенева система монтажного шва, правильне позиціонування конструкції у прорізі, усунення містків холоду в зоні укосів, забезпечення довгострокової герметизації примикань – кожен із цих елементів є необхідним, але недостатнім без інших. Пропуск будь-якої ланки цього ланцюга призводить до зниження теплотехнічних характеристик вузла, передчасної деградації матеріалів та появи рекламацій.

Посібник охоплює повний технологічний ланцюг встановлення віконно-дверних конструкцій – від вибору матеріалів і формування монтажного шва до організації робочого процесу та документування виконаних робіт.

Проведений аналіз нормативної бази свідчить про те, що українське законодавство у сфері енергоефективності будівель наразі гармонізоване з основними європейськими стандартами серії EN. Вимоги *ДБН В.2.6-31:2021, ДСТУ EN 14351-1:2020* та *ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010* формують чітку та достатню нормативну основу для якісного монтажу. Водночас практика свідчить про значний розрив між нормативними вимогами та їх реальним виконанням на об'єктах – передусім у сегменті малого підприємництва. Усунення цього розриву є ключовою умовою підвищення енергоефективності житлового та комерційного фонду України.

Особливу увагу у посібнику приділено питанням довговічності та надійності, які традиційно залишаються поза увагою у технічній літературі з монтажу. Встановлено, що значна частина передчасних відмов вузлів встановлення зумовлена не зносом самої конструкції, а порушенням цілісності монтажного шва та відсутністю регламентного технічного обслуговування. Запропонований регламент обслуговування та система виявлення і усунення типових дефектів дозволяють суттєво подовжити фактичний термін служби конструкцій понад нормативний мінімум у 25 років.

Технічна грамотність виконавця є необхідною, але недостатньою умовою успішної діяльності підприємства. Системна організація робочого процесу, дотримання вимог охорони праці та грамотне документування перетворюють якісний монтаж на стійку конкурентну перевагу на ринку.

Дотримання викладених вимог і рекомендацій забезпечує відповідність виконуваних робіт чинному законодавству та формує підґрунтя для стабільної якості монтажу протягом усього терміну служби конструкцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Законодавчі акти

1. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» від 22.06.2017 № 2118-VIII : із змінами, внесеними згідно із Законами України від 17.10.2019 № 199-IX, від 18.11.2021 № 1909-IX, від 14.12.2021 № 1953-IX, від 09.07.2022 № 2392-IX, від 01.12.2022 № 2801-IX, від 04.06.2024 № 3764-IX, від 10.10.2024 № 4017-IX. – Відомості Верховної Ради України. – 2017. – № 33. – Ст. 359. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19>

2. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо створення умов для запровадження комплексної термомодернізації будівель» від 09.07.2022 № 2392-IX : поточна редакція від 30.06.2024. – Відомості Верховної Ради України. – 2023. – № 17. – Ст. 76. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2392-20>

Нормативні документи України

3. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. – Затверджено та надано чинності: Наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 30.12.2021 № 366. Введено в дію з 01.09.2022. – Розробник: ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП «ДНДІБК»). – Київ : Мінрозвитку громад та територій України, 2022. – 62 с.

4. ДСТУ EN 14351-1:2020 (EN 14351-1:2006 + A2:2016, IDT). Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері. – Прийнято та надано чинності: Наказ ДП «УкрНДНЦ» від 01.07.2020 № 145. Чинний з 01.02.2021. – На заміну: ДСТУ Б В.2.6-15:2011, ДСТУ Б В.2.6-23:2009, ДСТУ Б В.2.6-99:2009. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020.

5. □ ДСТУ EN ISO 10077-1:2022 (EN ISO 10077-1:2017, IDT). Теплотехнічні властивості вікон, дверей і жалюзі. Розрахунок коефіцієнта теплопередачі. Частина 1. Загальні умови. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022.

6. ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010. Конструкції будинків і споруд. Настанова щодо проектування й улаштування вікон та дверей. – Прийнято та надано чинності: Наказ Мінрегіонбуду України від 15.11.2010 № 444. – Розробник: ПАТ «КиївЗНДІЕП» за участю ТОВ «ПРОФАЙН Україна». – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. – 87 с.

7. ДСТУ Б В.2.6-79:2009. Конструкції будинків і споруд. Шви з'єднувальні місць примикань віконних блоків до конструкцій стін. Загальні технічні умови. – Київ, 2009. *(Чинність документа відновлено з 13.03.2024 на підставі Наказу від 13.03.2024 № 82).*

8. ДСТУ Б В.2.7-150:2008. Будівельні матеріали. Пінополіуретани монтажні (монтажні піни). Загальні технічні умови. – Київ, 2008.

9. ДСТУ Б В.2.7-158:2008. Будівельні матеріали. Матеріали герметизуючі полімерні. Класифікація. Загальні технічні умови. – Київ, 2008.

10. ДСТУ Б В.2.7-133:2007. Матеріали герметизуючі полімерні отвердіваючі однокомпонентні. – Київ, 2007.

11. ДСТУ Б В.2.7-253:2011. Матеріали та вироби будівельні. Методи визначення опору паропроникності. – Київ, 2011.

12. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2015, IDT). – Надано чинності: Наказ ДП «УкрНДНЦ» від 31.12.2015 № 221. Чинний з 01.07.2016. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.

13. ДСТУ 9027:2020. Системи управління якістю. Настанови щодо вхідного контролю продукції. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020.

Міжнародні та Європейські стандарти

14. EN ISO 10211:2017. Thermal bridges in building construction – Heat flows and surface temperatures – Detailed calculations. – Geneva : ISO/CEN, 2017. – 63 p. (*Підтверджено у 2022 р.; замінює EN ISO 10211:2007*). – URL: <https://www.iso.org/standard/65710.html>

15. EN ISO 10077-2:2017. Thermal performance of windows, doors and shutters – Calculation of thermal transmittance – Part 2: Numerical method for frames. – Geneva : ISO/CEN, 2017. – 86 p. (*Підтверджено у 2022 р.; замінює EN ISO 10077-2:2012*). – URL: <https://www.iso.org/standard/64995.html>

16. EN ISO 6946:2017. Building components and building elements – Thermal resistance and thermal transmittance – Calculation methods. – Geneva : ISO/CEN, 2017.

17. ISO 10456:2007. Building materials and products – Hygrothermal properties – Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values. – Geneva : ISO, 2007. (*Підтверджено у 2021 р.*).

18. EN 1191:2000. Windows and doors – Resistance to repeated opening and closing – Test method. – Brussels : CEN, 2000.

19. ISO 12944-1:2017. Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 1: General introduction. – Geneva : ISO, 2017. (*Підтверджено у 2023 р.*) – URL: <https://www.iso.org/standard/64833.html>

20. ISO 12944-2:2017. Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 2: Classification of environments. – Geneva : ISO, 2017. – URL: <https://www.iso.org/standard/64834.html>

21. ISO 15686-1:2011. Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 1: General principles and framework. – Geneva : ISO, 2011. – URL: <https://www.iso.org/standard/59018.html>

Наукові та науково-практичні публікації

22. Pomada M., Adamus J., Boruszewski A. Numerical and Experimental Analysis of Heat Flow at Window-to-Wall Interface. *Energies*. – 2022. – Vol. 15, No. 10. – Art. 3837. – DOI: <https://doi.org/10.3390/en15103837>

23. Adamus J., Pomada M. Analysis of the Influence of External Wall Material Type on the Thermal Bridge at the Window-to-Wall Interface. *Materials*. – 2023. – Vol. 16, No. 19. – Art. 6585. – DOI: <https://doi.org/10.3390/ma16196585>

24. Banionis K., Kumžienė J., Burlingis A., Ramanauskas J., Paukštys V. The Changes in Thermal Transmittance of Window Insulating Glass Units

Depending on Outdoor Temperatures in Cold Climate Countries. *Energies*. – 2021. – Vol. 14, No. 6. – Art. 1694. – DOI: <https://doi.org/10.3390/en14061694>

25. Likins-White M., Tenent R. C., Zhai Z. Degradation of Insulating Glass Units: Thermal Performance, Measurements and Energy Impacts. *Buildings*. – 2023. – Vol. 13, No. 2. – Art. 551. – DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings13020551>

26. Nečasová B., Liška P. Research Summary on Characterizing Impact of Environment on Adhesion of Sealed Joints in Façade Applications. *Materials*. – 2020. – Vol. 13, No. 21. – Art. 4847. – DOI: <https://doi.org/10.3390/ma13214847>

27. Кривенко П. В., Пушкарьова К. К., Барановський В. Б. та ін. Будівельне матеріалознавство : підручник. – Київ : ТОВ УВПК «ЕксОб», 2004. – 704 с.

28. Господарський кодекс України від 16.01.2003 № 436-IV (зі змінами). – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436-15>

29. Цивільний кодекс України від 16.01.2003 № 435-IV (зі змінами), Глава 61 «Підряд». – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15>

Технічна документація виробників та інтернет-ресурси

30. illbruck «і3» – інноваційна тришарова система ізоляції віконних швів // OKNA.ua. – 2020. – URL: <https://okna.ua/ua/news/20201030/illbruck-i3-innovatsiyna-trysharova>

31. Типова технологічна карта на установку віконних конструкцій / ГНУБА, VEKA Україна. – URL: https://architecture.veka.ua/website/architect/upload/custom/files/TTK_na_ustanovku_HNUBA_VEKA.pdf

32. Як уникнути помилок при встановленні вікон, що призводять до появи цвілі // Tytan Professional Україна. – 2025. – URL: <https://tytan.com/ua/profesiyni-nou-khau/jak-ynyknuty-pomylok-pry-vstanovlenni-vikon-sco-pryzvodia-do-pojavy-cvili/>

33. Монтаж пластикових вікон: поширені помилки та як їх уникнути // zamky.com.ua. – 2025. – URL: <https://www.zamky.com.ua/budivnytstvo/zhytlo/montazh-plastykovykh-vikon-poshyreni-pomylyk-ta-yak-yih-ynyknuty/>

34. Захист монтажного шва вікна: стрічки, ПСУЛ, герметизація // lux-okna.com. – 2024. – URL: <https://lux-okna.com/blog/zahist-montazhnogo-shva-yak-tse-zrobiti>

35. Регламент контролю якості робіт з улаштування вікон і дверей // online.budstandart.com. – URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=90509

36. Професійний монтаж металопластикових вікон: нормативи, етапи та контроль якості // oknakonsult.com. – 2025. – URL: <https://oknakonsult.com/uk/library/professionalnyi-montazh-metalloplastikovyykh-okon-normativy-etapy-i-kontrol-kachestva>

37. Як проконтролювати монтаж вікон? // OKNA.ua. – 2020. – URL: <https://okna.ua/ua/library/art--3>

38. Thermal Bridging Around Window Frames Explained / The Advanced Group. – 2025. – URL: <https://www.theadvancedgroup.co.uk/thermal-bridging-around-window-frames-explained>

39. Thermal Bridging Considerations at Interface Conditions / Glass Magazine. – 2025. – URL: <https://www.glassmagazine.com/article/thermal-bridging-considerations-interface-conditions>

40. Numerical Calculations of the Installation Thermal Bridge for the Optimization of Windows Placement / ResearchGate. – 2024. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/369775302>

41. Windows in a Step-by-Step Retrofit / Passipedia. – URL: https://passipedia.org/planning/refurbishment_with_passive_house_components/windows_in_a_step-by-step_retrofit

42. How to Design a Passive House: The 5 Core Principles / Passive House Accelerator. – 2026. – URL: <https://passivehouseaccelerator.com/articles/five-principles-of-passive-house-design-and-construction>

43. Технічне обслуговування металопластикових вікон: регулювання, мащення, ущільнювачі // VEKA Україна. – URL: <https://architecture.veka.ua>

44. Термін служби ущільнювачів EPDM для вікон і дверей // Kinsoe Technical. – 2025. – URL: <https://www.kinsoe.com/epdm-seals-in-harsh-environments/>

45. EN 1191 – Windows and doors. Resistance to repeated opening and closing / Intertek Standards Reference. – URL: <https://www.intertek.com/building/standards/en-14351-1/>

46. Технічна документація на монтажну поліуретанову піну: умови зберігання та застосування // TYTAN Professional. – URL: <https://tytan.com/en/professional-know-how/polyurethane-foams-professionals-ask-tytan-answers/>

47. Технічна документація Window & Door Insulating Foam // GE Sealants / DuPont Specialty Products. – URL: <https://gesealants.com/wp-content/uploads/2021/02/TD-GE-Foam-Window-Door-Insulating-Foam-June-15-2023-1.pdf>

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Глосарій термінів

Анкерна пластина – гнучкий кріпильний елемент із перфорованої оцинкованої сталі, що з'єднує раму вікна або дверей зі стіною через монтажний зазор без свердління профілю рами.

Вузол встановлення – конструктивне рішення, що об'єднує раму віконно-дверної конструкції, монтажний шов, кріпильні елементи та оздоблення примикань у зоні стінового прорізу.

Герметик – полімерний матеріал пастоподібної консистенції, що застосовується для ущільнення та захисту швів і примикань після затвердіння утворює еластичний водо- та повітронепроникний шар.

Дифузійна стрічка – паропроникна стрічка або мембрана для захисту зовнішнього шару монтажного шва, що пропускає водяну пару зсередини назовні та не пропускає атмосферну вологу всередину.

Двокомпонентна монтажна піна – поліуретанова монтажна піна, що затвердіває внаслідок хімічної реакції двох окремих компонентів; забезпечує стабільний результат незалежно від вологості та температури навколишнього середовища, рекомендується для зимового монтажу.

Коефіцієнт теплопередачі (U) – показник, що характеризує інтенсивність передачі тепла через конструкцію; вимірюється у $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$. Застосовується для оцінювання теплотехнічних характеристик вікна (U_w), склопакету (U_g), рами (U_f).

Лінійний коефіцієнт теплопередачі (ψ) – характеристика лінійного містка холоду, що показує додаткові тепловтрати на одиницю довжини вузла; вимірюється у $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$.

Місток холоду (тепловий міст) – ділянка огорожувальної конструкції або вузла примикання, через яку питомий тепловий потік суттєво перевищує тепловий потік через однорідну ділянку тієї самої конструкції. Розрізняють лінійні та точкові містки холоду.

Монтажна піна – одно- або двокомпонентний поліуретановий матеріал, що застосовується для заповнення монтажного зазору; виконує функції теплоізоляції та звукоізоляції у середньому шарі монтажного шва.

Монтажний зазор – простір між рамою конструкції та поверхнею стінового прорізу, що заповнюється монтажними матеріалами для формування з'єднувального шва.

Монтажний шов (з'єднувальний шов) – конструктивний елемент вузла встановлення, що заповнює монтажний зазор між рамою та стіновим прорізом; відповідно до нормативних вимог виконується за тришаровою системою: зовнішній, середній та внутрішній шари.

Огороджувальна конструкція – конструктивний елемент будівлі (стіна, покриття, перекриття, вікно, двері), що відокремлює внутрішнє середовище приміщення від зовнішнього та суміжних просторів.

Опір теплопередачі (R) – показник, обернений до коефіцієнта теплопередачі; характеризує здатність конструкції чинити опір теплообміну; вимірюється у $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$. Для вікон позначається як R_w .

Пароізоляційна стрічка – самоклеїний стрічковий матеріал з мінімальною паропроникністю ($\mu > 500$), що застосовується для формування внутрішнього пароізоляційного шару монтажного шва.

Паропроникність – здатність матеріалу пропускати водяну пару; характеризується коефіцієнтом опору дифузії водяної пари μ (безрозмірна величина). Вищий μ означає нижчу паропроникність.

ППР-плита (пінополіізоціанурат) – жорстка теплоізоляційна плита на основі пінополіізоціанурату з теплопровідністю $\lambda \approx 0,023\text{--}0,028 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$; застосовується для виготовлення підставкових профілів та утеплення укосів.

Підставковий (підкладковий) теплоізоляційний профіль – спеціальний елемент, що встановлюється під нижню частину рами вікна; забезпечує правильне позиціонування конструкції у прорізі та одночасно виконує теплоізоляційну функцію, усуваючи містки холоду у нижньому вузлі.

Примикання – зона контакту між встановленою віконно-дверною конструкцією та суміжними будівельними елементами: стіновим прорізом, підвіконням, зовнішнім відливом, укосами.

ПСУЛ (попередньо стиснута саморозширювальна ущільнювальна стрічка) – стрічковий матеріал зі спіненого поліуретану зі спеціальним просоченням; у стисненому стані наклеюється на раму до встановлення, після чого розширюється та щільно заповнює зовнішній зазор; виконує функції гідрозахисту, вітрозахисту та паропроникного захисту зовнішнього шару монтажного шва.

Рамний анкер (дюбель) – кріпильний елемент, що встановлюється безпосередньо крізь отвір у рамі вікна у матеріал стіни; забезпечує жорстку фіксацію конструкції.

Рекламація – письмове звернення замовника щодо невідповідності виконаних робіт нормативним або договірним вимогам, що підлягає розгляду виконавцем у порядку, визначеному договором та гарантійними зобов'язаннями.

Склопакет – герметично зібрана конструкція з двох або трьох скляних пластин, розділених дистанційними рамками; характеризується коефіцієнтом теплопередачі U_g . Може заповнюватися інертним газом (аргоном, криптоном) та мати низькоемісійне покриття (*low-e*) для підвищення теплоізоляції.

СТІЗ-А – акриловий паропроникний герметик для зовнішнього захисного шару монтажного шва; стійкий до УФ-випромінювання та атмосферних впливів, має високу адгезію до основних будівельних матеріалів.

СТІЗ-В – акриловий пароізоляційний герметик для внутрішнього шару монтажного шва; має низьку паропроникність, захищає монтажну піну від вологого повітря з боку приміщення.

Температурний фактор внутрішньої поверхні (f_{rsi}) – безрозмірний показник, що характеризує температурний режим внутрішньої поверхні вузла встановлення. Відповідно до EN ISO 10211:2017, повинен бути не нижче 0,70 для виключення конденсатоутворення та не нижче 0,80 для запобігання утворенню цвілі.

Теплова ізоляція – захист конструкцій або їх частин від небажаного теплообміну з навколишнім середовищем за допомогою матеріалів з низькою теплопровідністю.

Теплопровідність (λ) – фізична характеристика матеріалу, що визначає його здатність проводити тепло; вимірюється у Вт/(м·К). Нижче значення λ – кращі теплоізоляційні властивості матеріалу.

Термомодернізація будівлі – комплекс робіт на прийнятому в експлуатацію об'єкті, результатом яких є підвищення показників енергетичної ефективності будівлі, інженерних систем та теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій до рівня не нижче мінімальних вимог до енергетичної ефективності.

Тришарова система монтажного шва – нормативно встановлена структура монтажного шва, що складається з: зовнішнього шару (гідро- та вітрозахист із паропроникністю), середнього шару (теплоізоляція з монтажною піною) та внутрішнього шару (пароізоляція).

Точка роси – температура, до якої необхідно охолодити повітря при незмінному тиску, щоб водяна пара, що міститься в ньому, досягла стану насичення та почала конденсуватися. У вузлах встановлення конденсат утворюється, якщо температура поверхні знижується до точки роси внаслідок дії містків холоду.

Тепловізійне обстеження – метод інструментальної діагностики будівельних конструкцій із застосуванням тепловізора; дозволяє виявляти місця підвищених тепловтрат, містки холоду, порушення герметизації та

дефекти монтажного шва. Рекомендується проводити в опалювальний сезон при різниці температур між приміщенням і вулицею не менше 10 °С.

Технологічна карта – нормативно-технічний документ підприємства, що визначає послідовність, обсяг і вимоги до виконання технологічних операцій монтажу віконно-дверної конструкції.

Укос – внутрішня або зовнішня оздоблювальна поверхня прорізу навколо вікна чи дверей; безпосередньо впливає на тепловий режим вузла та є зоною ризику конденсатоутворення за умови недостатнього утеплення.

Ущільнювач (профільний ущільнювач) – еластичний профіль із EPDM або TPE, що встановлюється по периметру стулки; забезпечує герметичність притвору, повітро- та водонепроникність конструкції в закритому положенні.

Фурнітура – комплект механічних елементів (петлі, цапфи, запірні механізми, ручки, ексцентрики), що забезпечує відкривання, закривання та регулювання стулок. Потребує сезонного регулювання та щорічного мащення для збереження нормативних характеристик.

Хімічний анкер – кріпильний елемент, що фіксується у матеріалі стіни завдяки полімерному в'язучому складу; застосовується для основ з обмеженою несучою здатністю (газобетон, пінобетон, пустотіла цегла).

ДОДАТОК Б
Зведена таблиця нормативних вимог
до встановлення віконно-дверних конструкцій

Блок 1. Теплотехнічні вимоги до конструкції

№	Параметр	Норматив	Вимога
1.1	Мінімальний опір теплопередачі вікна (R_w) для кліматичної зони І (північні, північно-східні та центральні регіони)	ДБН В.2.6-31:2021	$R \geq 0,90$ м ² ·К/Вт
1.2	Мінімальний опір теплопередачі вікна (R_w) для кліматичної зони ІІ (південні та південно-західні регіони)	ДБН В.2.6-31:2021	$R \geq 0,75$ м ² ·°С/Вт
1.3	Коефіцієнт теплопередачі склопакету (U_g) – стандарт	ДСТУ EN 14351-1:2020	$U_g \leq 1,1$ Вт/(м ² ·°С)
1.4	Коефіцієнт теплопередачі склопакету (U_g) – енергоефективний	ДСТУ EN 14351-1:2020	$U_g \leq 0,6$ Вт/(м ² ·°С)
1.5	Коефіцієнт теплопередачі профілю рами (U_f) – стандарт	ДСТУ EN 14351-1:2020	$U_f \leq 1,4$ Вт/(м ² ·°С)
1.6	Коефіцієнт теплопередачі профілю рами (U_f) – енергоефективний	ДСТУ EN 14351-1:2020	$U_f \leq 1,0$ Вт/(м ² ·°С)
1.7	Температурний фактор внутрішньої поверхні вузла (f_{Rsi})	ДБН В.2.6-31:2021, EN ISO 10211:2017	$f_{Rsi} \geq 0,70$
1.8	Клас повітропроникності конструкції	ДСТУ EN 14351-1:2020, EN 12207	Не нижче класу 3
1.9	Клас водонепроникності конструкції	ДСТУ EN 14351-1:2020, EN 12208	Не нижче класу 3А

Блок 2. Вимоги до монтажного шва

№	Параметр	Норматив	Вимога
2.1	Мінімальний монтажний зазор для ПВХ-конструкцій	ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010	Не менше 15 мм з кожного боку
2.2	Максимальний монтажний зазор для ПВХ-конструкцій	ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010	Не більше 30 мм з кожного боку
2.3	Кількість шарів монтажного шва	ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010	Не менше трьох: зовнішній, середній, внутрішній
2.4	Зовнішній шар шва – захист від атмосферних	ДСТУ-Н Б В.2.6-	ПСУЛ або паропроникний

	впливів	146:2010	герметик; УФ-стійкий
2.5	Середній шар шва – теплоізоляція	ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010	Поліуретанова піна; суцільне заповнення без порожнин
2.6	Внутрішній шар шва – пароізоляція	ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010	Пароізоляційна стрічка або герметик з $\mu \geq 50$
2.7	Гradient паропроникності шарів шва	ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010	μ внутрішнього шару > μ зовнішнього шару
2.8	Відносне подовження зовнішнього герметика	ДСТУ Б В.2.7-158:2008	Не менше 25 % без руйнування
2.9	Геометрія шва герметика (співвідношення глибини до ширини)	ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010	Глибина : ширина = 1 : 2

Блок 3. Вимоги до кріплення конструкції

№	Параметр	Норматив	Вимога
3.1	Максимальний крок кріпильних елементів по периметру рами	ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010	Не більше 700 мм
3.2	Відстань від кута рами до першого кріпильного елемента	ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010	Не більше 150–180 мм
3.3	Антикорозійний захист кріплень – нормальні умови (клас C2)	EN ISO 12944	Цинкове покриття ≥ 8 мкм
3.4	Антикорозійний захист кріплень – фасадні умови (клас C3–C4)	EN ISO 12944	Цинкове покриття ≥ 40 мкм або нержавіюча сталь AISI 304
3.5	Мінімальна кількість кріпильних елементів на одну сторону рами	ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010	Не менше двох

Блок 4. Вимоги до геометрії монтажу

№	Параметр	Норматив	Вимога
4.1	Відхилення рами від вертикалі	ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010	Не більше 1,5 мм/м
4.2	Відхилення рами від горизонталі	ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010	Не більше 1,5 мм/м
4.3	Максимально допустиме відхилення, що є підставою для рекламації	ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010	Більше 3 мм/м

4.4	Рівномірність зазору між стулкою та рамою по периметру	<i>ДСТУ EN 14351-1:2020</i>	Відхилення не більше 1 мм
-----	--	-----------------------------	---------------------------

Блок 5. Вимоги до відливу та підвіконня

№	Параметр	Норматив	Вимога
5.1	Мінімальний нахил зовнішнього відливу	<i>ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010</i>	Не менше 5° від площини рами назовні
5.2	Мінімальний виліт відливу за межі фасаду	<i>ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010</i>	Не менше 30–40 мм
5.3	Герметизація примикання відливу до рами	<i>ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010</i>	Суцільний шар силіконового або поліуретанового герметика без розривів
5.4	Герметизація торців підвіконня та відливу	<i>ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010</i>	Заглушки та герметик суцільним шаром

Блок 6. Вимоги до теплоізоляції укосів

№	Параметр	Норматив	Вимога
6.1	Мінімальна товщина теплоізоляції укосів	<i>ДБН В.2.6-31:2021</i>	<i>ППР</i> або <i>ЕППС</i> $\geq 20\text{--}30$ мм залежно від кліматичної зони
6.2	Перекриття теплоізоляцією укусу рами конструкції	<i>ДБН В.2.6-31:2021</i>	Не менше 20–30 мм заходу на раму
6.3	Примикання оздоблення укусу до рами	<i>ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010</i>	Через гнучкий деформаційний профіль або еластичний герметик

Блок 7. Вимоги до довговічності

№	Параметр	Норматив	Вимога
7.1	Розрахунковий термін служби конструкції	<i>ДСТУ EN 14351-1:2020</i>	Не менше 25 років
7.2	Циклічність фурнітури – стандартний клас	<i>ДСТУ EN 14351-1:2020, EN 1191</i>	Не менше 10 000 циклів
7.3	Циклічність фурнітури – підвищений клас	<i>ДСТУ EN 14351-1:2020, EN 1191</i>	Не менше 50 000 циклів
7.4	Термін служби ущільнювачів EPDM	<i>ДСТУ EN 14351-1:2020</i>	10–15 років; після закінчення – планова заміна
7.5	Періодичність тепловійзного обстеження	<i>ДБН В.2.6-31:2021</i>	Кожні 5–7 років або після скарг на продування та конденсат

ДОДАТОК В

Пам'ятка монтажника при встановленні віконно-дверних конструкцій

(розроблено на підставі ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010, ДСТУ EN 14351-1:2020, ДБН В.2.6-31:2021)

БЛОК 1. ПІДГОТОВКА ДО МОНТАЖУ

1. Перевір комплектність конструкції відповідно до специфікації замовлення.
2. Перевір відсутність транспортних пошкоджень рами, стулок та скла.
3. Перевір терміни придатності піни, герметиків та ПСУЛ.
4. Уточни фактичні розміри прорізу – звір із даними заміру.
5. Підготуй захист підлоги та меблів замовника.
6. Сфотографуй стан прорізу до початку робіт.

БЛОК 2. ДЕМОНТАЖ ІСНУЮЧОЇ КОНСТРУКЦІЇ

7. Виконай демонтаж без пошкодження прорізу та укосів.
8. Огляньте проріз на наявність порожнин, тріщин, слідів вологи.
9. Зафікуй та погодь із замовником будь-які відхилення від даних заміру.
10. Очисти поверхні прорізу від пилу та відшарованих частин.

БЛОК 3. МОНТАЖ КОНСТРУКЦІЇ

11. Встанови опорні підкладки у нижніх кутах та по периметру рами.
12. Позиціонуй раму на розрахунковій монтажній глибині.
13. Перевір вертикаль рами рівнем – відхилення не більше 1,5 мм/м.
14. Перевір горизонталь рами рівнем – відхилення не більше 1,5 мм/м.
15. Закріпи раму кріпильними елементами з кроком не більше 700 мм.
16. Сфотографуй встановлену раму до заповнення монтажного шва.
17. Наклей ПСУЛ по всьому зовнішньому периметру рами до нанесення піни.
18. Заповни монтажний зазор піною суцільно – без порожнин та розривів.
19. Перевір геометрію рами рівнем після заповнення піною.
20. Сфотографуй заповнений шов до нанесення зовнішнього захисного шару.
21. Виконай зовнішній захисний шар по всьому периметру – ПСУЛ або герметик.
22. Виконай внутрішній пароізоляційний шар по всьому периметру.
23. Сфотографуй зовнішній та внутрішній шари шва.
24. Встанови відлив із нахилом не менше 5° та вильотом не менше 30 мм; загерметизуй примикання до рами.
25. Встанови підвіконня; загерметизуй торці.
26. Виконай утеплення укосів (ПІР або ЕППС товщиною не менше 20 мм) з перекриттям рами.
27. Встанови стулки; перевір рівномірність зазору по периметру.
28. Відрегулюй фурнітуру – стулка повинна відкриватися та закриватися без

зусиль.

29. Перевір притиск ущільнювача паперовим тестом по всьому периметру стулки.

БЛОК 4. ОЗДОБЛЕННЯ ТА ПРИБИРАННЯ

30. Виконай оздоблення укосів; примикання до рами – через гнучкий профіль або деформаційний шов.
31. Зніми захисну плівку з профілю, підвіконня та відливу повністю.
32. Очисти поверхні конструкції від залишків піни, герметика та забруднень.
33. Прибери будівельне сміття з об'єкта.
34. Сфотографуй готову конструкцію зсередини та зовні.

БЛОК 5. ЗАДАЧА ОБ'ЄКТА ЗАМОВНИКУ

35. Проведи спільний огляд конструкції із замовником.
36. Продемонструй роботу всіх стулок та фурнітури.
37. Виконай паперовий тест у присутності замовника.
38. Передай замовнику інструкцію з технічного обслуговування конструкції.
39. Покажи замовнику як регулювати притиск фурнітури (зима/літо).
40. Підпиши акт приймання виконаних робіт.
41. Передай замовнику гарантійний лист із зазначенням терміну та умов гарантії.
42. Передай замовнику копії специфікації та паспортів на конструкцію і склопакет.
43. Збережи фотозвіт у справі об'єкта.

Додаток Г

Вимоги охорони праці при виконанні монтажних робіт із встановлення віконно-дверних конструкцій

1. Загальні положення

Виконання робіт із встановлення віконно-дверних конструкцій належить до будівельно-монтажних робіт і супроводжується виробничими ризиками, що потребують дотримання вимог законодавства про охорону праці. Відповідальність за створення безпечних умов праці покладається на роботодавця незалежно від масштабу підприємства та форми організації бізнесу (стаття 13 Закону України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-ХІІ зі змінами). Працівник, своєю чергою, зобов'язаний дотримуватися вимог нормативно-правових актів з охорони праці, правильно застосовувати засоби індивідуального та колективного захисту (стаття 14 зазначеного Закону).

Суб'єкту малого підприємництва, що здійснює діяльність за КВЕД 43.34, рекомендується:

- розробити та затвердити інструкції з охорони праці для монтажника з урахуванням специфіки виконуваних робіт;
- забезпечити первинний, повторний та цільовий інструктаж персоналу з фіксацією у відповідному журналі;
- організувати періодичні медичні огляди працівників, зайнятих на роботах із шкідливими та небезпечними факторами (стаття 17 Закону України «Про охорону праці»);
- забезпечити працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) за рахунок роботодавця.

2. Основні виробничі ризики та заходи їх мінімізації

Робота з монтажною піною та полімерними герметиками. Поліуретанова монтажна піна у незатверділому стані містить ізоціанати, що подразнюють шкіру, слизові оболонки очей та дихальні шляхи, а за тривалого контакту можуть спричиняти сенсibilізацію. Перед початком робіт необхідно ознайомитися з паспортом безпечності матеріалу (SDS), що надається виробником. Обов'язкове застосування захисних рукавичок, засобів захисту очей; під час робіт у замкнутих або погано провітрюваних приміщеннях – застосування респіратора відповідного класу захисту та забезпечення провітрювання.

Робота на висоті. Монтаж та демонтаж конструкцій на поверххах вище першого, балконне скління, роботи з риштувань або драбин виконуються відповідно до вимог *НПАОП 0.00-1.15-07 «Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті»*. До робіт на висоті допускаються працівники, які пройшли спеціальне навчання та перевірку знань з охорони праці, медичний огляд і забезпечені відповідними засобами захисту від падіння.

Робота з ручним та електрифікованим інструментом. Свердління,

різання та інші операції з використанням електроінструменту виконуються відповідно до вимог *НПАОП 0.00-5.24-01* «Інструкція з охорони праці під час виконання монтажних робіт інструментами і пристроями». Обов'язкові: перевірка справності інструменту та ізоляції кабелю перед початком роботи, застосування захисних окулярів при свердлінні та різанні, використання захисної каски на будівельному майданчику відповідно до встановлених вимог.

Демонтажні роботи. Під час видалення існуючої конструкції існує ризик падіння елементів, що демонтуються (склопакети, важкі профільні елементи), травмування гострими краями скла. Необхідно забезпечити огороження зони робіт, повідомити мешканців/користувачів приміщення про небезпечну зону, використовувати захисні рукавички, стійкі до порізів.

Робота поблизу електромереж. При виконанні робіт поблизу електропроводки необхідно перевірити її знеструмлення або забезпечити достатню відстань і ізоляцію відповідно до загальних вимог електробезпеки.

3. Засоби індивідуального захисту монтажника

Мінімальний рекомендований комплект ЗІЗ для виконання типових монтажних робіт:

№	Засіб захисту	Призначення
1	Захисні рукавички (нітрилові або комбіновані)	Захист від контакту з піною, герметиками, гострими крайками
2	Захисні окуляри	Захист очей при свердлінні, нанесенні піни/герметиків
3	Респіратор (за потреби, клас FFP2 і вище)	Захист дихальних шляхів при роботі в погано провітрюваних приміщеннях
4	Захисна каска	Робота на будівельному майданчику, демонтажні роботи
5	Спецодяг та захисне взуття	Загальний захист, профілактика травмування
6	Засоби захисту від падіння (страхувальна прив'язь тощо)	Роботи на висоті відповідно до НПАОП 0.00-1.15-07

4. Перелік основних нормативно-правових актів з охорони праці

- Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-ХІІ (зі змінами);
- НПАОП 0.00-1.15-07 «Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті»;
- НПАОП 0.00-5.24-01 «Інструкція з охорони праці під час виконання монтажних робіт інструментами і пристроями».

Примітка: перелік не є вичерпним. Конкретний перелік застосованих нормативно-правових актів з охорони праці визначається службою охорони праці підприємства (відповідальною особою) з урахуванням специфіки об'єкта та видів робіт, що фактично виконуються.

ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВСТАНОВЛЕННІ ВІКОННО- ДВЕРНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Науково-практичний посібник

Підп. до розповсюдження 31.08.2026.

Формат 60x84/16. Умов. друк. арк. 4,77. Зам. №3580

Облік.-вид. арк. 3,97. Папір офсетний. Гарнітура Таймс.

Видавництво Глухівського національного педагогічного
університету імені Олександра Довженка

41400, м. Глухів, Сумська обл., вул. Київська, 24

тел/факс (05444) 2-33-06.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи СМв №046 від 16 червня 2014 року