

ПЕРЕДОВІ СИСТЕМИ ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

**Навчальний курс
«Передові системи термомодернізації будівель і споруд»
з професії «Монтажник систем утеплення будівель»**

**(підвищення кваліфікації та отримання часткових кваліфікацій
і додаткових компетентностей)**

Навчальний посібник



Видавничий дім
«Гельветика»
2020

УДК 662.9:697:692.23(075)

П27

Навчальний посібник «Передові системи термомодернізації будівель і споруд» розроблений у рамках реалізації проєкту «Термомодернізація та утеплення фасадів будівель: через навчання до енергоефективності», що здійснюється в рамках компоненту «Професійної кваліфікації» проєкту «Реформи у сфері енергоефективності в Україні», що виконується Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH та фінансується Федеральним міністерством економічного співробітництва та розвитку Німеччини (BMZ).

Авторський колектив:

Надія Іволжатова, Тетяна Дрімко, Тарас Холеван, Валентина Беркута, Ольга Пивоварова, Марія Борисюк, Володимир Куц, Ольга Шкляр, Неоніла Турецька, Захар Дуцик, Богдан Андрусик, Валентин Варава, Світлана Чала

Редакція:

Роман Гребя, керівник проєкту «Термомодернізація та утеплення фасадів будівель: через навчання до енергоефективності»

Андрій Ізовіта, експерт проєкту «Термомодернізація та утеплення фасадів будівель: через навчання до енергоефективності»

Катерина Мірошниченко, експерт проєкту «Термомодернізація та утеплення фасадів будівель: через навчання до енергоефективності»

Вероніка Кедик, експерт проєкту «Термомодернізація та утеплення фасадів будівель: через навчання до енергоефективності»

Рецензенти:

Володимир Горбач, консультант-технолог ТОВ «Центр інноваційних технологій «Дніпро», автор системи «Термос»

Андрій Задорожний, заступник начальника технічного департаменту компанії «Фомальгаут Полімін»

Наталія Проценко, керівник відділу освітнього маркетингу компанії «Фомальгаут Полімін»

Передові системи термомодернізації будівель і споруд. Навч. курс «Передові системи термомодернізації будівель і споруд» з проф. «Монтажник систем утеплення будівель»: навч. посіб. / Надія Іволжатова, Тетяна Дрімко, Тарас Холеван та ін. — Київ : Видавничий дім «Гельветика», 2020. — 116 с.

ISBN 978-966-992-150-5

Навчальний посібник «Передові системи термомодернізації будівель і споруд» розроблений у рамках реалізації проєкту «Термомодернізація та утеплення фасадів будівель: через навчання до енергоефективності», що здійснюється в рамках компоненту «Професійної кваліфікації» проєкту «Реформи у сфері енергоефективності в Україні» та виконується Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH та фінансується Федеральним міністерством економічного співробітництва та розвитку Німеччини (BMZ).

Навчальний посібник забезпечує освітній контент для педагогічних працівників та здобувачів додаткових професійних кваліфікацій за професією «Монтажник систем утеплення будівель» відповідно до навчального курсу «Передові системи термомодернізації будівель і споруд», що розроблений для цільової аудиторії: учнів випускних груп закладів професійної (професійно-технічної) освіти, що навчаються за професією «Монтажник систем утеплення будівель», працівників будівельних та будівельно-монтажних організацій, приватних підприємців, фізичних осіб, що мають відповідні компетентності та працюють у сфері термомодернізації будівель та споруд.

Основна мета навчального посібника — опанування сучасними виробничими технологіями та підвищення кваліфікації у сфері теплоізоляції та термомодернізації будівель і споруд, здобуття часткових та додаткових кваліфікацій із професії «Монтажник систем утеплення будівель».

УДК 662.9:697:692.23(075)

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
1. ВСТУП ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗМІСТУ І СТРУКТУРИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	5
2. КВАЛІФІКАЦІЙНІ ВИМОГИ ДО ВСТУПНИКА НА ОСВІТНЮ ПРОГРАМУ: «ПЕРЕДОВІ СИСТЕМИ ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД»	8
3. ЗМІСТ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	9
4. ЗМІСТ МОДУЛІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	11
5. ТИПОВИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ	13
6. ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН	14
7. ТИПОВА ОСВІТНЯ ПРОГРАМА: «ПЕРЕДОВІ СИСТЕМИ ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД	16
8. ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	20
ДОДАТОК 1	22
ДОДАТОК 2	24
ДОДАТОК 3	30
ДОДАТОК 4	106
ДОДАТОК 5	113

ПЕРЕДМОВА

Навчальний посібник «Передові системи термомодернізації будівель і споруд» розроблений у рамках реалізації проєкту «Термомодернізація та утеплення фасадів будівель: через навчання до енергоефективності», що здійснюється в рамках компоненту «Професійної кваліфікації» проєкту «Реформи у сфері енергоефективності в Україні», що виконується Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH та фінансується Федеральним міністерством економічного співробітництва та розвитку Німеччини (BMZ).

У процесі реалізації проєкту розроблено короткостроковий навчальний курс «Передові системи термомодернізації будівель і споруд», який передбачає підвищення кваліфікації та отримання додаткових компетентностей за професією «Монтажник систем утеплення будівель» у обсязі 2 кредитів.

Навчальний курс розроблений для цільової аудиторії: учнів випускних груп закладів професійної (професійно-технічної) освіти, що навчалися за професією «Монтажник систем утеплення будівель», працівників будівельних та будівельно-монтажних організацій, приватних підприємців, фізичних осіб — здобувачів професійних кваліфікацій із значним досвідом роботи у даній галузі, що мають відповідні компетентності та працюють у сфері термомодернізації будівель та споруд.

Основна мета курсу: оволодіння сучасними виробничими технологіями та підвищення кваліфікації у сфері теплоізоляції та термомодернізації будівель і споруд, здобуття часткових компетентностей та додаткових кваліфікацій із професії «Монтажник систем утеплення будівель».

Серед розробників освітньої програми заклади професійної (професійно-технічної) та вищої освіти, провідні науковці та роботодавці, фахівці національних виробників матеріалів для фасадної теплоізоляції будівель.

Посібник може використовуватися педагогічними працівниками та здобувачами освіти, які опановують компетентності навчального курсу та здобувають часткові кваліфікації щодо упровадження сучасних технологій термомодернізації будівель і споруд за професією «Монтажник систем утеплення будівель».

1. ВСТУП ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗМІСТУ І СТРУКТУРИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Освітня програма «Передові системи термомодернізації будівель і споруд» розроблена на основі модульно-компетентнісного підходу із урахуванням сучасних технологій і матеріалів, що впроваджуються у сфері енергоефективності та енергозбереження у будівельній галузі.

Підготовка за кожною професійною компетентністю структурується за модульним принципом. Навчальний модуль — логічно завершена складова освітньої програми, що формується на основі потреб розвитку галузі, сучасних технологій та новітніх матеріалів та включає перелік компетентностей і їх зміст. Засвоєння навчального модуля може підтверджуватися відповідним документом (сертифікат), що видається суб'єктом надання освітніх послуг у сфері професійної (професійно-технічної) освіти.

Компетентність/компетентності — здатність особи до виконання певного виду діяльності, що виражається через знання, уміння, морально-етичні цінності та інші особистісні якості. У сфері професійної (професійно-технічної) освіти визначають три групи компетентностей: загальнопрофесійні, ключові та професійні.

Загальнопрофесійні компетентності — знання та уміння, що є загальними (спільними) для професії та набуваються один раз — перед оволодінням навчальним матеріалом початкової професійної кваліфікації.

Ключові компетентності — загальні здібності й уміння (психологічні, когнітивні, соціально-особистісні, інформаційні, комунікативні), що дають змогу особі розуміти ситуацію, досягати успіху в особистісному і професійному житті, набувати соціальної самостійності та забезпечують ефективну професійну й міжособистісну взаємодію (набуваються впродовж всього терміну навчання поза робочим навчальним планом).

Професійні компетентності — знання та уміння особи, які дають їй змогу виконувати трудові функції, швидко адаптуватися до змін у професійній діяльності та є складовими відповідної професійної кваліфікації.

Тривалість професійної підготовки освітньої програми визначається відповідно до обсягів професійної компетентності/часткової кваліфікації, які набуває здобувач освіти, та визначається робочим навчальним планом.

При організації підвищення професійної кваліфікації, перепідготовки або професійної підготовки на виробництві строк професійного навчання визначається за результатами вхідного контролю. Вхідний контроль знань, умінь та навичок здійснюється відповідно до законодавства.

Навчальний час здобувача освіти визначається обліковими одиницями часу, передбаченого для виконання навчальних програм професійної (професійно-технічної) освіти.

Обліковими одиницями навчального часу є:

академічна година тривалістю 45 хвилин;

урок виробничого навчання, тривалість якого не перевищує 6 академічних годин;

навчальний день, тривалість якого не перевищує 8 академічних годин;

Навчальний (робочий) час здобувача освіти в період проходження виробничої практики встановлюється залежно від режиму роботи підприємства, установи, організації відповідно до законодавства.

Професійно-практична підготовка здійснюється в навчальних майстернях, лабораторіях, на навчальних полігонах, навчально-виробничих дільницях та безпосередньо на робочих місцях підприємств.

Типова навчальна програма підготовки кваліфікованих робітників визначає орієнтований перелік навчальних модулів та зміст кожної з професійних компетентностей/часткових кваліфікацій.

Типовий навчальний план включає розподіл навчального навантаження між загальнопрофесійною, професійно–теоретичною та професійно–практичною підготовкою; підсумковою кваліфікаційною атестацією; визначає загальну кількість годин для оволодіння професійною компетентністю/частковою кваліфікацією та розподіл годин між навчальними модулями.

Робочі навчальні плани та програми для підвищення кваліфікації/перепідготовки кваліфікованих робітників розробляються закладами професійної (професійно–технічної) освіти за погодженням з роботодавцями та органами управління освітою на основі типових навчальних планів та типових навчальних програм.

Робочі навчальні плани підготовки, підвищення кваліфікації/перепідготовки формують графік освітнього процесу, визначають навчальні предмети/компетентності, їх погодинний розподіл та співвідношення між загальнопрофесійною, професійно–теоретичною та професійно–практичною підготовкою в межах навчальних тижнів.

Робочі навчальні програми визначають зміст навчальних предметів/модулів відповідно до компетентностей та їх погодинний розподіл.

Перелік основних засобів навчання формується відповідно до змісту освітньої програми та вимог сучасних технологій і матеріалів із врахуванням потреб конкретного роботодавця.

За результатами здобуття кожної професійної компетентності/часткової кваліфікації проводиться підсумкова чи проміжна (поетапна) кваліфікаційна атестація, що передбачає оцінювання набутих компетентностей й визначається параметрами: «знає — не знає»; «уміє — не вміє».

Представники роботодавців долучаються до вихідного контролю знань, умінь та навичок здобувачів освіти та можуть брати безпосередню участь у кваліфікаційній атестації.

Після завершення навчання кожен здобувач повинен уміти самостійно виконувати всі роботи, передбачені освітньою програмою, технологічними умовами і нормами, встановленими в галузі.

Навчання з охорони праці проводиться відповідно до вимог чинного законодавства з питань охорони праці. При складанні робочих навчальних планів та програм необхідно врахувати, що вивчення спеціальних професійних питань з охорони праці необхідно здійснювати у межах навчальних модулів для поєднання технологічної підготовки з підготовкою з охорони праці, а робочі навчальні програми модулів повинні включати відповідні питання охорони праці.

До самостійного виконання робіт здобувачі освіти допускаються лише після навчання й перевірки знань із охорони праці.

Кваліфікаційна атестація включає кваліфікаційний іспит та пробну кваліфікаційну роботу, яка проводиться за рахунок часу, відведеного на виробничу практику. Перелік кваліфікаційних пробних робіт розробляється закладами професійної (професійно–технічної) освіти разом із підприємствами, установами та організаціями відповідно до вимог освітньої програми, потреб роботодавців, із урахуванням сучасних технологій та новітніх матеріалів.

Критерії кваліфікаційної атестації випускників розробляються закладом професійної (професійно–технічної) освіти разом з роботодавцями і ґрунтуються на компетентнісному підході відповідно до вимог освітньої програми, потреб роботодавців, сучасних технологій та новітніх матеріалів.

Здобувачу освіти, який опанував освітню програму й успішно пройшов кваліфікаційну атестацію за однією професійною компетентністю/частковою кваліфікацією, видається сертифікат про опанування професійної компетентності/компетентностей та/або часткової кваліфікації.

Данна освітня програма спрямована на підготовку висококваліфікованих та компетентних фахівців з монтажу теплоізоляції (утеплення) будівель і споруд, що забезпечує максимальний ступінь енергозбереження.

Навчальний курс розрахований на слухачів випускних курсів закладів професійної (професійно–технічної) освіти, Тривалість навчання — 1 місяць (4 навчальні тижні). Загальний обсяг освітньої програми — 2 кредита (60 годин). Загальна кількість навчальних аудиторних годин — 48. Навчання здійснюється відповідно до навчального плану і складається з професійно–теоретичної (1/3 навчального часу — до 16 годин), професійно–практичної (2/3 навчального часу — до 32 годин) підготовки та самостійного опанування додатковими компетентностями (12 годин поза межами графіку навчального процесу).

Програма підготовки включає опанування знаннями в сфері енергозбереження і підвищення енергетичної ефективності, а саме: вимоги ISO 50001:2014 «Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання», ДБН В.2.6–33: 2018 «Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування», ДБН В.2.6–31:2016 «Теплова ізоляція будівель», ДБН В.1.1–7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги», питання розроблення та впровадження методів утеплення фасадів будівель, створення комплексних конструктивних рішень, призначених для забезпечення нормативних значень теплотехнічних показників стінових конструкцій, захисту конструкцій від впливу навколишнього середовища, забезпечення нормативного мікроклімату приміщень та надання фасадам будинків та споруд привабливого естетичного вигляду та інші питання, що пов'язані із створенням та експлуатацією фасадної теплоізоляції будівель.

Навчальний курс для здобувачів професійних компетентностей містить:

- перелік компетентностей/часткових кваліфікацій здобувача освіти;
- навчальний план;
- навчальну програму на компетентнісній основі/навчальних предметів та виробничого навчання/практики;
- критерії вхідного та вихідного контролю знань слухачів курсу;
- перелік основних засобів навчання.

2. КВАЛІФІКАЦІЙНІ ВИМОГИ ДО ВСТУПНИКА НА ОСВІТНЮ ПРОГРАМУ: «ПЕРЕДОВІ СИСТЕМИ ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД»

Слухач (здобувач часткової кваліфікації/компетентностей) навчального курсу повинен **знати**:

загальні відомості про основні види систем теплоізоляції будівель, клейових розчинів, кріпильних деталей;
перелік матеріалів й виробів, їх характеристики, що забезпечують експлуатаційну надійність і довговічність систем теплоізоляції;
правила, послідовність та умови виконання робіт із монтажу, підготовчих робіт;
основні вимоги до якості матеріалів та технологічну послідовність виконання робіт;
основні види, призначення та правила користування ручним, механізованим, пневматичним, електричним інструментом, монтажними пристроями, устаткуванням, механізмами;
правила безпечної роботи з ручними та механічними лебідками, талями;
правила дотримання пожежної та електричної безпеки;
прийоми надання долікарської допомоги; правила і норми з охорони праці під час виконання робіт на висоті.

Повинен уміти:

виконувати базові роботи під час монтажу систем утеплення будівель.

Загальнопрофесійні вимоги до вступника:

раціонально та ефективно організовувати працю на робочому місці;
дотримуватися вимог технологічного процесу;
не допускати браку у роботі;
знати і виконувати вимоги нормативних актів з охорони праці та навколишнього середовища;
дотримуватися норм, методів і прийомів безпечного ведення робіт;
використовувати в разі необхідності засоби попередження і усунення природних і непередбачених негативних явищ (аварії, пожежі, повені тощо);
знати основи інформаційних технологій.

Перелік ключових компетентностей до вступника:

Здатність працювати в команді та запобігання конфліктним ситуаціям.
Здатність відповідально ставитись до професійної діяльності.
Здатність самостійно приймати рішення, дотримуватися професійної етики.
Здатність діяти в нестандартних ситуаціях.
Здатність планувати трудову діяльність.
Знання професійної лексики та термінології

3. ЗМІСТ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

3.1 ЗМІСТ ЗАГАЛЬНОПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Загальнопрофесійні компетентності	Зміст загальнопрофесійних компетентностей
Оволодіння відомостями про сучасні системи термомодернізації та сучасне обладнання	Знати: сучасні системи утеплення будівель та споруд, новітні види термо- та теплоізоляції. Уміти: використовувати технології, обладнання та інструмент для виконання монтажу сучасної системи утеплення будівель і споруд
Оволодіння знаннями про сучасні будівельні матеріали	Знати: споживчі характеристики сучасних будівельних матеріалів для влаштування систем термо- та теплоізоляції; асортимент продукції провідних компаній виробників будівельних матеріалів на ринку України, що відповідають сучасним вимогам до якості будівельної продукції; Уміти: аналізувати споживчі характеристики та якість матеріалів для влаштування систем термомодернізації, проводити підбір матеріалів залежно від місця розташування об'єкту.
Дотримання та виконання вимог охорони праці, пожежної безпеки, виробничої санітарії та гігієни праці	Знати: основи нормативно-правових актів у сфері охорони праці, виробничої санітарії та гігієни праці, вимоги сучасних державних будівельних норм (ДБН) Уміти: аналізувати шкідливі виробничі фактори, їх вплив на здоров'я, визначати гранично допустимі показники та засоби захисту від них

3.2 ЗМІСТ ПРОФЕСІЙНО-ТЕОРЕТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Професійно-теоретичний компонент	Зміст професійно-теоретичної складової компетентностей
Оволодіння сучасною нормативною базою та регламентуючою документацією	Знати: ключові положення сучасної нормативно-правової бази та регламентуючої документації у сфері термомодернізації будівель Уміти: використовувати оновлені нормативно-правові документи, що регламентують сучасні вимоги до термомодернізації будівель
Оволодіння знаннями про сучасні матеріали для термомодернізації будівель	Знати: вимоги до необхідного рівня та технологічних характеристик матеріалів при термомодернізації будівель та споруд, сучасні види покриттів та облицювальних матеріалів для опорядження утепленого фасаду, матеріали для реставрації Уміти: використовувати сучасні матеріали при облаштуванні термомодернізації будівель та споруд, зокрема, сучасні тонкошарові штукатурки, фарби та клеї
Оволодіння знаннями про сучасні матеріали для фінішного декоративно-захисного опорядження фасадної термомодернізації будівель	Знати: призначення та вимоги до матеріалів для фінішного декоративно-захисного опорядження фасадної термомодернізації Уміти: використовувати сучасні матеріали для фінішного опорядження фасадної термомодернізації будівель і споруд

3.3 ЗМІСТ ПРОФЕСІЙНО–ПРАКТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Професійно–практичний компонент	Зміст професійно–практичної складової компетентностей
<p>Оволодіти практичними навичками опорядження стін при термомодернізації будівель і споруд, вікон та балконів європакетами із застосуванням системи «тепле вікно»</p>	<p>Знати: сучасні системи фасадної ізоляції, технологічну послідовність виконання робіт при утепленні целюлозним утеплювачем Юнізол, Айсініном, AEROC Energy, термоплитами та особливості застосування системи «тепле вікно» і терморамки. Основні дефекти опоряджувального штукатурного шару та методи контролю якості</p> <p>Уміти: виконувати роботи із утеплення целюлозним утеплювачем Юнізол, Айсініном та термоплитами, теплоізоляція системи AEROC Energy Здійснювати монтаж (кріплення) терморамки «тепле вікно», виконувати підтяжку термоплівки на терморамці та поновлювати пошкоджену термоплівку. Виявляти дефекти термомодернізації та їх виправляти; застосовувати методи контролю за якістю</p>
<p>Оволодіти практичними навичками застосування матеріалів та обладнання для застосування системи «Рідка керамічна термоізоляція»</p>	<p>Знати: склад рідкої керамічної термоізоляції, її властивості, конструктивно–технологічні рішення щодо застосування, методи нанесення на поверхню та правила безпеки при використанні</p> <p>Уміти: підготувати рідку керамічну термоізоляцію та поверхню об'єкту термоізолювання. Наносити рідку керамічну термоізоляцію на об'єкт згідно регламенту виконання робіт, зокрема, при виконанні монтажних робіт із улаштування протипожежних поясів і облаштування прорізів. Вміти користуватися безповітряним компресором при нанесенні рідкої керамічної термоізоляції.</p>
<p>Оволодіти практичними навичками виконання робіт при здійсненні зовнішнього утеплення із застосування системи «ТЕРМОС»</p>	<p>Знати: технологічну послідовність підготовки фасаду, стін, утеплення даху і суміщеного перекриття, перекриття над підвалами при застосуванні системи «ТЕРМОС», влаштування монтажу плит, маяків, механічного кріплення, герметизації швів, ґрунтування поверхні і фарбування, правила безпечного виконання робіт</p> <p>Уміти: виконувати роботи з термоізоляції, зокрема: підготувати поверхню до монтажу; виконувати розмітку під рівень; наносити клейову суміш на теплоізоляційний матеріал в залежності від виду поверхні та особливостей монтажу; безпечно виконувати роботи; контролювати якість виконаних робіт</p>
<p>Оволодіти практичними навичками застосування матеріалів та обладнання для монтажу із застосуванням системи «Polimin THERMO FAÇADE»</p>	<p>Знати: особливості сумішей та опоряджувальних матеріалів для застосування системи «Polimin THERMO FAÇADE», вимоги до сучасних матеріалів для забезпечення технологічної послідовності та безпечного виконання робіт та до якості виконуваних робіт</p> <p>Уміти: підбирати необхідні матеріали із врахуванням особливостей монтажу; безпечно виконувати роботи з інструментом та обладнанням, контролювати якість виконаних робіт</p>

4. ЗМІСТ МОДУЛІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

4.1 МОДУЛЬ ТА ЗМІСТ ЗАГАЛЬНОПРОФЕСІЙНОЇ ТА ПРОФЕСІЙНО-ТЕОРЕТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ (ЗПП, ПТП)

1 Нормативно-правова база, що відображає сучасні вимоги до термомодернізації будівель	
1.1	Ключові положення регламентуючих документів щодо фасадної термомодернізації будівель
1.2	Використання оновленої нормативної бази при визначенні дефектів термомодернізації та виборі методів їх усунення
1.3	Упровадження різних підходів та способів визначення існуючих тепловтрат через огорожувальні конструкції.
2 Сучасні матеріали для термомодернізації будівель	
2.1	Нові підходи щодо визначення необхідних характеристик сучасних матеріалів та сумішей для термомодернізації будівель та споруд
2.2	Використання сучасних матеріалів при облаштуванні утепленого фасаду, примикань та швів між плитами утеплювача в віконних і дверних балконних блоках тощо
2.3	Сучасні матеріали для реставрації пошкодженого теплоізоляційного шару
3 Сучасні матеріали для фінішного декоративно-захисного опорядження фасадної термомодернізації будівель	
3.1	Призначення й особливості матеріалів для фінішного опорядження утеплених фасадів будинків
3.2	Підбір сучасних матеріалів за технологічними характеристиками для фінішного опорядження утеплених фасадів будинків

4.2 МОДУЛІ ТА ЗМІСТ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ (ППП)

Модуль 1 Сучасні технології виконання монтажних робіт при термомодернізації будівель	
1.1	Нові підходи до визначення комплексної термомодернізації будівель та огорожувальних конструкцій, практичне використання сучасних матеріалів та сумішей при виконанні монтажних робіт при здійсненні теплоізоляції будівель і споруд
1.2	Виявлення причин виникнення тепловтрат та виконання робіт для усунення дефектів
1.3	Застосування методів контролю за якістю монтажу систем термомодернізації.
Модуль 2 Дотримання конструктивно-технологічних вимог при улаштуванні термомодернізації будівель і споруд, використання сучасної технології термоізоляції вікон та балконних дверей терморамками «Тепле вікно»	
2.1	Використання схем типових конструктивно-технологічних рішень при улаштуванні термомодернізації, дотримання послідовності та умов виконання монтажних робіт
2.2	Практичне виконання робіт з монтажу сучасних систем термомодернізації будівель зокрема фасадної ізоляції, застосування утеплювачів Юнізол, Айсінін та термоплит

2.3	Практичне виконання робіт з монтажу сучасних систем термомодернізації будівель із використанням система теплоізоляції AEROC Energy
2.4	Технологічна послідовність виконання підготовчих робіт для монтажу терморамок. Практичне виконання та контроль якості робіт з монтажу терморамок на рами вікон та дверей балконів. Система «Тепле вікно»
Модуль 3 Сучасні матеріали і конструктивні рішення при термомодернізації будівель і споруд. Матеріали, механізми та обладнання для нанесення «Рідкої керамічної термоізоляції»	
3.1	Технологічна послідовність виконання робіт при термомодернізації. Практичне виконання робіт для утеплення ззовні із облаштуванням додаткової захисної утеплювальної стінки, утеплення даху і суміщеного перекриття, перекриття над підвалами
3.2	Технологічна послідовність виконання робіт з рідкою керамічною термоізоляцією. Практичне виконання робіт з підготовки матеріалів та поверхні об'єкту для термоізоляції. Нанесення покриття рідкою керамічною термоізоляцією.
3.3	Практичні заходи щодо здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці
Модуль 4 Сучасні технології для термомодернізації будинків системи «ТЕРМОС»	
4.1	Технологічна послідовність підготовки фасаду, влаштування термоплит, маяків, механічного кріплення, герметизації швів, ґрунтування поверхні і фарбування
4.2	Практичне виконання робіт із підготовки поверхні до монтажу; розмітка під рівень; нанесення клейової суміші на маяки та термоплити, використання рідкої керамічної теплоізоляції на укосах.
4.3	Практичні заходи щодо здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці
Модуль 5 Матеріали, інструменти та обладнання для монтажу системи Polimin THERMO FAÇADE	
5.1	Технологічна послідовність виконання робіт з монтажу термоплит для системи «Polimin THERMO FAÇADE»
5.2	Практичне застосування інструментів, обладнання та матеріалів для монтажу системи «Polimin THERMO FAÇADE»
5.3	Практичні заходи щодо здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці

5. ТИПОВИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

Професія: 7129 «Монтажник систем утеплення будівель»

Часткова кваліфікація/компетентності освітньої програми: «Передові системи термомодернізації будівель і споруд»

Загальний фонд навчального часу — 48 годин

Загальний навчальний фонд — 2 кредити (60 годин)

№ з/п	Напрямок підготовки/модулі	Всього годин	ЗПП ПТП	Мод/Комп1	Мод/Комп2	Мод/Комп3	Мод/Комп4	Мод/Комп5	ПКА
1	Вхідний контроль	1	1						
2	Професійно-теоретична підготовка	15	5	6	1	1	1	1	
3	Професійно-практична підготовка	30			12	6	6	6	
4	Консультації*	10							
6	Самостійна робота **	12	2	2	2	2	2	2	
7	Кваліфікаційна атестація (іспит)	2							2
8	Загальний обсяг навчального часу	48	6	6	13	7	7	7	2
9	Загальний навчальний фонд ***	60	8	8	15	9	9	9	2

Примітки:

1. При підвищенні кваліфікації та перепідготовці загальнопрофесійні компетентності вивчаються в обсязі, визначені відповідно до результатів вхідного контролю.

* Години, відведені на консультації, не враховуються в загальному фонді навчального часу та можуть проводитися в індивідуальному порядку відповідно до потреб здобувачів кваліфікацій.

** Самостійна робота здійснюється здобувачами професійних кваліфікацій відповідно до навчального плану поза межами навчального процесу і не входить до загального обсягу навчального часу.

*** Загальний навчальний фонд включає обсяг годин, відведений на аудиторні години і практичну підготовку та включає години, передбачені на самостійну роботу.

При розробленні робочих навчальних планів можна передбачити упродовж 1 першого тижня навчання 2 дні на професійно-теоретичну/ загальнопрофесійну підготовку (ЗПП, компетентність 1 — 12 годин), упродовж наступного 2 тижня — 2 дні на професійно-практичну підготовку (комп. 2,3 — 14 годин), упродовж 3-го тижня — 2 дні професійно-практичної підготовки (комп.4 — 13 годин) та упродовж 4 тижня — 2 дні (комп. 5 — 7 годин та кваліфікаційна атестація).

6. ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Модуль	№ уроку	Найменування компетентності та навчального модуля	К-сть годин/ самот. робота
	1	Вхідний контроль	1
ЗПП, ПТП		Загальнопрофесійні та професійно-теоретичні компетентності	15
	Тема 1	Нормативно-правова база, що відображає сучасні вимоги до термомодернізації будівель	5
	2	Основні положення нормативної бази та ДБН, що відображають сучасні вимоги до фасадної термомодернізації будівель	1/1
	Тема 2	Надійність і довговічність об'єктів будівництва. Термообстеження, аналіз тепловтрат через огорожувальні конструкції будівель	
	3-4	Надійність і довговічність об'єктів будівництва. Основні підходи до термообстеження та аналізу тепловтрат, технологічних характеристик матеріалів. Здійснення аналізу асортименту продукції провідних компаній виробників будівельних матеріалів на ринку України, що відповідають сучасним вимогам до якості будівельної продукції	2
	Тема 3	Сучасні системи фасадної термомодернізації будівель. Загальні відомості, вироби і матеріали для влаштування, технологічна послідовність виконання робіт	
	5-6	Сучасні системи фасадної термомодернізації. Системи Айсінін, Юнізол., Система теплоізоляції AEROC Energy Загальні відомості, вироби і матеріали для влаштування, технологічна послідовність виконання робіт.	2/1
Модуль 1	Тема 4	Вироби і матеріали для влаштування сучасних систем фасадної теплоізоляції будівель і вимоги до них	6
	7-8	Використання сучасних матеріалів та сумішей при виконанні монтажних робіт при здійсненні термомодернізації будівель і споруд	2/1
	9-10	Визначення дефектів влаштованого опоряджувального штукатурного шару та виявлення їх причин	2/1
	11-12	Застосування методів контролю за якістю декоративного опорядження	2
Модуль 2	Тема 5	Конструктивно-технологічні вимоги при улаштуванні термомодернізації будівель і споруд. Технологічна послідовність виконання робіт. Терморамка «Тепле вікно»	1
	13	Вивчення схем типових конструктивно-технологічних рішень при улаштуванні термомодернізації будівель і споруд, зокрема, дотримання послідовності та умов виконання монтажних робіт при облаштуванні термомодернізації фасадів, терморамки «Тепле вікно»	1/1
Модуль 3	Тема 6	Сучасні матеріали і конструктивні рішення опорядження стін при термоізоляції будівель і споруд. Використання технологій застосування рідкої керамічної термоізоляції	1
	14	Використання сучасних матеріалів при термоізоляції фасадів будівель і споруд, технології використання рідкої керамічної термоізоляції.	1/1
Модуль 4	Тема 7	Сучасні технології для термомодернізації будинків «ТЕРМОС»	1
	15	Технологічна послідовність підготовки фасаду та влаштування термоізоляції будівель і споруд з використання системи «ТЕРМОС» Технологічні підходи до здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці.	1/1
Модуль 5	Тема 8	Матеріали, інструменти та обладнання для монтажу систем Polimin THERMO FACADE	1
	16	Технологічна послідовність виконання робіт системи Polimin THERMO FACADE. Технологічні підходи до здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці	1/1
		Всього годин за ЗПП та ПТП модулем	15
		Разом годин з вхідним контролем	16

Модуль	№ уроку	Найменування компетентності та навчального модуля	К-сть годин/ самоств. робота
		Професійні (професійно-практичні) компетентності	30
Модуль 2	Тема 9	Дотримання конструктивно-технологічних вимог при улаштуванні термомодернізації будівель і споруд, послідовність і умови виконання робіт при термоізоляції вікон та балконних дверей.	12
	17-22	Практичне виконання робіт із термомодернізації целюлозним утеплювачем Юнізол, утеплення Айсініном та утеплення термолитами. Система теплоізоляції AEROC Energy. Особливості механічного кріплення плит утеплювача у важкодоступних місцях та улаштування стиків збірних захисних конструкцій та деформаційних швів із використанням герметизуючих матеріалів, виконання робіт із улаштування протипожежних поясів, облаштування віконних та дверних прорізів.	6
	23-28	Підготовка поверхні рамки вікна: кріплення елементів задвижки, очищення від забруднення місць примикання ущільнювача терморамки до поверхні рамки вікна. Практичне кріплення терморамки «Тепле вікно».	6/1
Модуль 3	Тема 10	Дотримання конструктивно-технологічних вимог при улаштуванні термомодернізації, послідовність і умови виконання робіт. Рідка керамічна термоізоляція.	6
	29-31	Практичне виконання робіт для утеплення ззовні із облаштуванням додаткової захисної утеплювальної стінки, утеплення даху і суміщеного перекриття, перекриття над підвалами.	3
	32-34	Технологічна послідовність виконання робіт з рідкою керамічною термоізоляцією. Практичне виконання робіт з підготовки матеріалів та поверхні об'єкту для термоізоляції. Нанесення покриття рідкою керамічною термоізоляцією.	3/1
Модуль 4	Тема 11	Сучасні технології термоізоляції будинків система «ТЕРМОС»	6
	35	Підготовки фасаду будівлі для влаштування маяків та монтажу термолит, їх механічного кріплення, герметизації швів, ґрунтування поверхні термолит і фарбування.	1
	36	Вимірвальні роботи: розмітка фасаду під рівень для кріплення маяків, установка конструкційної нитки.	1
	37-39	Практичне виконання робіт з монтажу: ґрунтування поверхні стіни в місцях установки маяків, нанесення клейової суміші на маяки та їх кріплення на стіні фасаду, ґрунтування торців термолит та свердління отворів в термолитах, нанесення клейової суміші на торці термолит їх кріплення до маяків. Свердління через отвори в термолитах стіни перфоратором та механічне кріплення термолит дюбелями; герметизації швів та отворів в термопанелях в місцях установки дюбелів, ґрунтування поверхні термолит та фарбування. Нанесення рідкої керамічної термоізоляції на віконні укоси.	3/1
	40	Практичні заходи щодо здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці	1
Модуль 5	Тема 12	Сучасні технології термоізоляції будівель система Polimin THERMO FACADE	6
	41-42	Підготовка фасаду будівлі, вимірвальні роботи, установка стартового профілю	2
	43-44	Монтаж термолит (зведення кутів, установка контрольної нитки, установка дистанційних пластин, порізка термопанелей)	2
	45-46	Механічне кріплення, ґрунтування торців і потаємних заглиблень, приклеювання добірних елементів, герметизація швів і потаємних заглиблень, ґрунтування всієї поверхні та фарбування	2/1
		Всього годин на професійно-практичну підготовку	30
ПКА	47-48	Підсумкова кваліфікаційна атестація	2
		Разом аудиторних годин та годин практичної підготовки	48
		Самостійна робота поза межами навчального процесу	12
		Загальний обсяг годин освітньої програми	60

7. ТИПОВА ОСВІТНЯ ПРОГРАМА: «ПЕРЕДОВІ СИСТЕМИ ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Теоретичний блок

Тема 1. Нормативно-правова база, що відображає сучасні вимоги до термомодернізації будівель

Ключові положення регламентуючих документів щодо фасадної термомодернізації будівель:
ISO 50001:2014 «Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання»;
ДБН В.2.6-33: 2018 «Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування»;
ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель», ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги».

Тема 2. Надійність і довговічність об'єктів будівництва. Термообстеження, аналіз тепловтрат через огорожувальні конструкції будівель

Надійність і довговічність як визначальні чинники якості будівель в споруд. Критерії довговічності. Фізичні основи термообстеження. Розподіл і аналіз тепловтрат. Вирішення проблеми втрат тепла через огорожувальні конструкції будівель.

Тема 3. Сучасні системи фасадної термомодернізації будівель. Загальні відомості, вироби і матеріали для влаштування, технологічна послідовність виконання робіт

Загальні відомості про сучасні системи фасадної термомодернізації.
Призначення, суть і переваги. Ефективність методів.
Класифікація та типи: ППС (пінополістирольні плити), МВ (мінераловатні плити).
Фізико-механічні характеристики систем THERMO FACADE, AEROC Energy.
Здійснення аналізу асортименту продукції провідних компаній виробників будівельних матеріалів на ринку України, що відповідають сучасним вимогам до якості будівельної продукції

Тема 4. Вироби і матеріали для влаштування сучасних систем фасадної теплоізоляції будівель і вимоги до них

Грунтовки. Особливості та технічні характеристики.
Сучасні теплоізоляційні матеріали: утеплювачі Юнізол, Айсінін та утеплення термолитами.
Теплоізоляційні плити. Мінераловатні плити. Переваги та недоліки мінераловатних плит.
Пінополістирольні плити. Переваги та недоліки пінополістирольних плит.
Полімерцементні клеї. Особливості та технологічні властивості універсальних клейових матеріалів.
Клей для приклеювання пінополістиролу, графітового пінополістиролу та мінеральної вати. Армуючий клей для пінополістиролу, графітового пінополістиролу та мінеральної вати.

Матеріали для армування плит утеплювача. Армуючий клей для пінополістиролу, графітового пінополістиролу та мінераловати.

Додаткові матеріали. Армуюча фасадна сітка Термодюбель з металевим стрижнем і термоголівкою Термодюбель з пластиковим стрижнем.

Тема 5. Конструктивно–технологічні вимоги при улаштуванні термомодернізації будівель і споруд. Технологічна послідовність виконання робіт. Терморамка «Тепле вікно»

Підготовка поверхні.

Вимоги до основ. Інструменти і пристосування для підготовки поверхонь. Характеристики забруднень, способи очищення поверхонь. Видалення оздоблювального шару, який втратив зчеплення з поверхнею конструкції. Грунтування поверхні.

Закріплення перфорованих цокольних профілів.

Види профілів. Цокольний профіль з крапельником. Кріплення профілів до цоколю будівлі.

Кріплення плит утеплювача.

Застосування універсальних клейових матеріалів. Техніка приклеювання плит.

Контроль відхилення від вертикалі. Додаткове механічне кріплення плит. Інструменти і пристосування. Технічні вимоги. Методи контролю.

Улаштування армованого гідрозахисного шару. Технологія теплоізоляції косяків віконних і дверних отворів і кутів конструкції. Зміцнення зовнішніх кутів елементами армування. Зміцнення кутових перфорованих профілів з алюмінію. Улаштування додаткового армованого захисного шару в кутових зонах. Влаштування й ущільнення деформаційних швів.

Улаштування армованого гідроізоляційного шару

Підготовка поверхні під нанесення декоративно–захисного покриття. Усунення незначних нерівностей. Грунтування поверхні.

Терморамка «Тепле вікно».

Тема 6. Сучасні матеріали і конструктивні рішення опорядження стін при термоізоляції будівель і споруд. Використання технологій застосування рідкої керамічної термоізоляції

Нові підходи до визначення необхідного рівня утеплення будівель та огорожувальних конструкцій, використання сучасних матеріалів та сумішей при виконанні монтажних робіт при здійсненні термомодернізації будівель і споруд.

Заповнення та герметизація швів: вибір матеріалів для заповнення швів залежно від умов експлуатації облицьованої поверхні.

Використання сучасних матеріалів при термоізоляції фасадів будівель і споруд, технології використання рідкої керамічної термоізоляції. Целюлозний утеплювач Юнізол, утеплення Айсініном.

Технологічні підходи до здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці.

Тема 7. Сучасні технології для термомодернізації будинків «ТЕРМОС»

Технологічна послідовність підготовки фасаду та влаштування термоізоляції будівель і споруд з використання системи «ТЕРМОС».

Методи контролю якості декоративного опорядження фасадів штукатурними сумішами та фарбовими складами. Дефекти влаштованого опоряджувального шару. Причини виникнення і способи їх усунення.

Технологічні підходи до здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці.

Тема 8. Матеріали, інструменти та обладнання для монтажу систем Polimin THERMO FACADE

Технологічна послідовність виконання робіт системи Polimin THERMO FACADE. Технологічні підходи до здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці

Практичний блок**Тема 9. Дотримання конструктивно-технологічних вимог при улаштуванні термомодернізації будівель**

і споруд, послідовність і умови виконання робіт при термоізоляції вікон та балконних дверей. Системи AEROC Energy. Терморамка «Тепле вікно».

Виконання монтажних робіт в процесі теплоізоляції будівель. Термоізоляція вікон.

Практичне виконання робіт із фасадної термомодернізації. Особливості використання системи теплоізоляції AEROC Energy.

Практичне виконання робіт із термомодернізації целюлозним утеплювачем Юнізол, утеплення. Практичне виконання робіт із утеплення термоплитами.

Терморамка «Тепле вікно» її кріплення до рами вікна.

Здійснення вхідного контролю матеріалів та поопераційного контролю якості робіт.

Правила безпечного виконання робіт.

Тема 10. Дотримання конструктивно-технологічних вимог при улаштуванні термомодернізації, послідовність і умови виконання робіт. Рідка керамічна термоізоляція.

Схеми типових конструктивно-технологічних рішень при улаштуванні сучасних систем термомодернізації, послідовність і умови виконання робіт.

Технологія механічного кріплення плит утеплювача у важкодоступних місцях.

Улаштування стиків збірних захисних конструкцій та деформаційних швів із використанням герметизуючих матеріалів.

Монтаж теплоізоляції на останньому поверсі будівлі з плоским дахом.

Утеплення підвальної частини будівлі з поверхневим стіканням дощової води.

Утеплення цокольної частини будинку.

Монтаж протипожежних поясів і облаштування віконних та дверних прорізів. Методи нанесення на поверхню стіни рідкою керамічною термоізоляцією.

Контроль якості виконаних робіт.

Правила безпечного виконання робіт.

Тема 11. Сучасні технології опорядження системи термомодернізації фасадів будівель. Система «ТЕРМОС»

Призначення та функції опоряджувального шару. Вибір матеріалів відповідно до умов застосування. Функції декоративних штукатурок та фасадних фарб у системі теплоізоляції.

Вимоги до основи для опорядження фасаду будинку тонкошаровими штукатурками різних торгових марок. Матеріали для адгезійного шару під декоративний опоряджувальний шар.

Підготовка полімерних пастоподібних сумішей для опорядження фасаду будинку (перемішування, кольорування).

Підготовка фасаду будівлі; вимірювальні роботи; установка стартового профілю; монтаж плит та маяків (зведення кутів, установка контрольної нитки, установка дистанційних пластин, порізка термопанелей).

Монтаж плит та маяків (зведення кутів, установка контрольної нитки, установка дистанційних пластин, порізкатермопанелей) при монтажі системи «Термос».

Механічний кріплення, ґрунтування торців і потаємних заглиблень, герметизація швів і потаємних заглиблень; чистова закладення; ґрунтування всій поверхні і фарбування.

Контроль якості виконаних робіт.

Правила безпечного виконання робіт.

Тема 12. Монтаж системи «Polimin THERMO FACADE».

Підготовка фасаду будівлі, вимірювальні роботи, установка стартового профілю; монтаж плит: зведення кутів, установка контрольної нитки, установка дистанційних пластин, порізка термопанелей.

Монтаж плит (зведення кутів, установка контрольної нитки, установка дистанційних пластин, порізка термопанелей).

Механічний кріплення, ґрунтування торців і потаємних заглиблень, приклеювання добірних елементів, герметизація швів і потаємних заглиблень, Чистове закладення при монтажі системи «Polimin THERMO FACADE». ґрунтування всій поверхні і фарбування.

Контроль якості виконаних робіт.

8. ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

№ п/п	Найменування	Кількість на групу з 12–15 осіб		Примітка
		Для індивідуального користування	Для групового користування	
Обладнання				
1	Фарбувальні агрегати безповітряного розпилення		1	
2	Електрофарбопульт		1	
3	Фарбопульт ручний		1	
4	Пилосос промисловий		1	
5	Шліфувальна машина (кутова)		1	
6	Вологомір		1	
7	Компресор		1	
	Шланги для компресора		1	
9	Підмости		4	
10	Сидіння підвісне		1	
11	Люлька будівельна		1	
Інструмент				
1	Кельма	15		
2	Шпатель зубчастий	15		
3	Шпатель кутовий наружний	15		
4	Шпатель кутовий внутрішній	15		
5	Шпатель металевий	15		
6	Щітка макловиця	15		
7	Пензель круглий	15		
8	Рівень будівельний (різні: 2 м, 2,5 м)		8	
9	Рівень лазерний		1	
10	Правило з рівнем (різні: 1 м, 1,5 м, 2 м)	5		
11	Шуруповерт	5		
12	Пістолет для картриджів	2		
13	Низькооберттовий дріль	6		
14	Міксери для приготування розчинових сумішей	5		
15	Зубило	5		
16	Перфоратор	3		

№ п/п	Найменування	Кількість на групу з 12-15 осіб		Примітка
		Для індивідуального користування	Для групового користування	
17	Електролобзик	2		
18	Кирка двостороння	5		
19	Висок		8	
20	Ніж для розрізування плит утеплювача		5	
21	Леза для ножів	5	5	
22	Гладилка	15		
23	Терка металева	15		
24	Терка пластикова	15		
25	Терка шліфувальна		8	
26	Півтерки металеві або поліуретанові		8	
27	Ножиці		5	
28	Ножиці ручні для різання металу		5	
29	Рулетка сталева		5	
30	Набір щупів		2	
31	Плоскогубці	5		
32	Набір свердл по бетону	3		
Додаткове оснащення				
1	Пластмасові посудини місткістю від 15 до 25 дм ³		5	
2	Запобіжні монтажні пояси	15		
3	Окуляри захисні	15		
4	Шафа для інструментів		1	
5	Стелаж для пристосувань		1	
6	Рукавиці	15		
7	Самостраховка	5		
8	Каска	15		
Необхідні витратні матеріали (додаток 1)				
1.				
2.				
3.				

ДОДАТОК 1

Поурочно–тематичне планування змісту теоретичних модулів:

Вхідний контроль: виконання тестових завдань — 1 година

Загальнопрофесійна підготовка (ЗПП) та професійно–теоретична підготовка (ПТП) — загальна кількість годин — 15

1. ЗПП: Основні положення нормативної бази та ДБН, що відображають сучасні вимоги до фасадної термомодернізації будівель
2. ЗПП: Надійність і довговічність об'єктів будівництва. Основні підходи до термообстеження та аналізу тепловтрат, технологічних характеристик матеріалів.
3. ПТП: Здійснення аналізу асортименту продукції провідних компаній виробників будівельних матеріалів на ринку України, що відповідають сучасним вимогам до якості будівельної продукції.
4. ПТП: Загальні відомості про вироби і матеріали для влаштування сучасних систем фасадної термомодернізації будівель і споруд.
5. ПТП: Сучасні матеріали для фінішного декоративно–захисного опорядження фасадної термомодернізації будівель.
6. Модуль 1 Скріплена система теплоізоляції будівель та споруд Polimin THERMO FACADE: матеріали для влаштування, технологічна послідовність виконання робіт.
7. Модуль 1 Система теплоізоляції AEROC Energy: матеріали для влаштування, технологічна послідовність виконання робіт.
8. Модуль 1 Технологічна послідовність та особливості практичного виконання робіт із термомодернізації з використанням целюлозних утеплювачів Юнізол.
9. Модуль 1 Технологічна послідовність та особливості практичного виконання робіт із термомодернізації з використанням матеріалів Isynene (Айсінін).
10. Модуль 1 Технологічна послідовність та особливості практичного виконання робіт із термомодернізації термоплитами та термопанелями.
11. Модуль 1 Декоративне опорядження системи утеплення фасадів. Методи виявлення дефектів термомодернізації та способи їх усунення. Застосування методів контролю за якістю виконання робіт.
12. Модуль 2 Конструктивно–технологічні рішення при улаштуванні термомодернізації будівель і споруд. Дотримання послідовності та умов виконання монтажних робіт при облаштуванні терморамки «Тепле вікно».
13. Модуль 3 Використання технології використання рідкої керамічної термоізоляції при термомодернізації фасадів будівель і споруд. Технологічні підходи до здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці.
14. Модуль 4 Технологічна послідовність підготовки фасаду та влаштування термоізоляції будівель і споруд з використання системи «ТЕРМОС». Технологічні підходи до здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці.
15. Модуль 5 Технологічна послідовність виконання робіт системи Polimin THERMO FACADE. Технологічні підходи до здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці.

**Поурочно–тематичне планування змісту професійно–практичних модулів:
Професійно–практична підготовка (ППП), загальна кількість годин — 30**

**Модуль 2. Дотримання конструктивно–технологічних вимог при улаштуванні термомодернізації будівель і споруд, послідовність і умови виконання робіт при термоізоляції вікон та балконних дверей. Терморамка «Тепле вікно»
Загальна кількість годин — 12**

Застосування конструктивно–технологічних рішень при виконанні монтажних робіт при улаштуванні термомодернізації будівель і споруд за технологіями Polimin THERMO FACADE, AEROC Energy, Юнізол та Isynene (Айсінін).

Здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці — 6 годин.
Дотримання послідовності та умов виконання практичних робіт із термоізоляції термоплитами та термопанелями, облаштуванні терморамки «Тепле вікно».

Здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці — 6 годин.

**Модуль 3. Практичне застосування конструктивних рішень при опорядженні стін при термомодернізації будівель і споруд. Матеріали, механізми та обладнання для нанесення рідкої керамічної термоізоляції
Загальна кількість годин — 6**

Технологічна послідовність використання рідкої керамічної термоізоляції при термомодернізації фасадів будівель і споруд. Дотримання умов виконання опоряджувальних робіт при використанні рідкої керамічної термоізоляції.

Здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці.

**Модуль 4. Сучасні технології термоізоляції будинків система «ТЕРМОС»
Загальна кількість годин — 6**

Технологічна послідовність підготовки фасаду та влаштування термоізоляції будівель і споруд із використання системи «ТЕРМОС».

Здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці.

**Модуль 5. Сучасні технології термоізоляції будівель системою Polimin THERMO FACADE
Загальна кількість годин — 6**

Технологічна послідовність виконання робіт із використанням системи Polimin THERMO FACADE.

Здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці.

**Вихідний контроль, загальна кількість годин — 2
Загальна кількість годин — 48 годин**

ДОДАТОК 2

Вхідний контроль

Критерії оцінювання: 1 правильна відповідь на 1 запитання — 1 бал;
оцінка відмінно: від 50 до 60 балів;
оцінка добре: від 40 до 50 балів;
оцінка задовільна: від 30 до 40 балів;
оцінка незадовільна: менше 30 балів.

Тестові завдання

**вхідного контролю з професії «Монтажник систем утеплення фасадів»
для вступників на навчання за освітньою програмою «Термомодернізація будівель і споруд»**

1. При сильній кровотечі кров можна зупинити:

- а) притиснути на деякий час пальцями кровеносну судину на рані
- б) притиснути кровеносну судину вище рани на 5–10 см
- в) перев'язати рану чистим бинтом
- г) промити рану, очистити від бруду і перев'язати вище рани на 5 см

2. Максимальний нахил для драбини між ярусами риштувань допускається:

- а) 80°
- б) 60°
- в) 70°
- г) 50°

3. Взимку при температурі нижче -20°C робітникам надається:

- а) додаткова заробітна плата
- б) збільшується обідня перерва на 30 хвилин
- в) через кожну годину роботи надається додаткова 10-хвилинна перерва
- г) робочий день скорочується на 1 годину

4. Під час робочого дня працівникам надається обідня перерва, яка повинна тривати не менше:

- а) 15 хвилин
- б) 30 хвилин
- в) 1 година
- г) 1,5 години

5. Для ручного електроінструменту використовують напругу:

- а) 127 В
- б) 220 В
- в) 380 В
- г) 12 В

6. Працювати у вологих місцях забороняється, якщо напруга вище ніж:

- а) 12 В
- б) 24 В
- в) 6 В
- г) 36 В

7. Корпус електродвигуна слід заземлювати, якщо він працює при напрузі більше ніж:

- а) 12 В
- б) 36 В
- в) 6 В
- г) 24 В

8. Безпечним, за умов дотримання відповідних правил техніки безпеки, вважається струм з напругою:

- а) 6–12 В
- б) 12–36 В
- в) 24–40 В
- г) 120–200 В

9. Смертельним для людини вважається дія електричного струму:

- а) 0,1 А
- б) 0,2 А
- в) 0,01 А
- г) 0,02 А

10. Організація праці робітників під час виконання робіт з монтажу утеплення фасадів регламентується:

- а) Державними будівельними нормами України
- б) Єдиними нормами та розцінками
- в) картою трудового процесу
- г) Державними стандартами

11. Документ, що регулює відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні:

- а) Кодекс законів про працю
- б) Закон України про охорону праці
- в) Державні стандарти
- г) Будівельні норми і правила

12. Ступінь підготовки робітника до виконання певної роботи:

- а) спеціалізація
- б) кваліфікація
- в) модернізація
- г) організація

13. Що використовують на заводі для визначення необхідного об'єму складових розчину:

- а) дозатор
- б) вагу
- в) відро
- г) ящик

14. В розчинозмішувачі відбувається змішування компонентів розчину за допомогою пристрою:

- а) змішувального барабана
- б) лопатей
- в) вала
- г) траверзи

15. До складу сучасних будівельних сумішей для декоративних фасадних штукатурок входить мінеральне в'язуче:

- а) гіпс
- б) цемент
- в) глина
- г) бітум

16. Продуктивність праці будівельників при застосуванні сухих будівельних сумішей підвищується в:

- а) 1,2 рази
- б) 1,5 рази
- в) 4–6 рази
- г) 3 рази

17. На гіпсових основах не дозволяється застосовувати цементні розчини тому, що:

- а) можливе відшарування штукатурки
- б) виникнуть дутики
- в) погіршується зовнішній вид штукатурки
- г) це призведе до появи щілин

18. Відповідно до ДБН В.26–22–2001 « Улаштування покриттів з використанням сухих будівельних сумішей» робочий час розчинової суміші:

- а) не менше 120 хв
- б) не менше 60 хв
- в) не менше 30 хв
- г) не менше 45 хв

19. Адгезія — це:

- а) сила зчеплення різнорідних рідких або твердих тіл в місцях контакту їх поверхонь
- б) здатність утворювати шар плівки на поверхні
- в) процес повного висихання штукатурки
- г) процес внутрішнього зчеплення компонентів розчину

20. Основні зображення на будівельних кресленнях:

- а) головний фасад
- б) фасад і план поверху
- в) фасад, план, розріз
- г) план будинку

21. Координатні осі на кресленнях бувають:

- а) поздовжні та вертикальні
- б) поздовжні та поперечні
- в) діагональні та фронтальні
- г) вертикальні та поперечні

22. На кресленнях для визначення розташування елементів будівлі застосовують:

- а) сітку координатних осей несучих конструкцій
- б) координатні осі
- в) маркування координатних осей
- г) не має значення

23. Внаслідок тривалої дії на працівника шкідливих виробничих факторів виникає:

- а) професійне захворювання
- б) отруєння
- в) виробничий травматизм
- г) нещасний випадок на виробництві

24. Стан умов праці, коли відсутній виробничий травматизм називається:

- а) безпека умов праці
- б) безпека виробничого процесу
- в) безпека праці
- г) безпека технологічного процесу

25. Ґрунтовка призначена для:

- а) зменшення та вирівнювання водопоглинаючої здатності поверхні мінеральної основи
- б) змочує поверхню
- в) надає поверхні фактурне покриття
- г) надає поверхні гарного і рівномірного забарвлення

26. Найвища ефективність ґрунтовки глибокого проникнення буде досягнута у випадку:

- а) використання якісних матеріалів
- б) поєднання якісних і дешевих матеріалів
- в) поєднання з іншими матеріалами одного і того ж виробника
- г) виконання роботи кваліфікованим робітником

27. Дюбелі в системі теплоізоляції призначені для:

- а) вирівнювання поверхні
- б) додаткового закріплення плит утеплювача на фасаді
- в) зміцнення гідрозахисного шару
- г) захистити поверхню від механічного пошкодження

28. Для забезпечення надійного закріплення плит, здатних витримувати навантаження як від маси самої системи, так і від зусиль, що виникають під впливом вітру використовують :

- а) дюбелі
- б) ґрунтовки
- в) склосітки
- г) перфоровані профілі

29. Склосітка призначена для:

- а) додаткового закріплення плит утеплювача на фасаді
- б) вирівнювання поверхні
- в) зміцнення гідрозахисного шару і забезпечення достатньої міцності конструкції
- г) захистити поверхню від механічного пошкодження

30. Склосітка просочена спеціальним полімерним шаром для:

- а) кращого з'єднання із утеплювачем
- б) захисту ниток від впливу лугу
- в) щоб продовжити строк експлуатації
- г) кращого товарного вигляду

31. Для поліпшення пластичності матеріалу, зниження можливості вбирати воду та хімічні речовини, відрегулювати виділення вологи, а також, запобігання утворенню тріщин використовують :

- а) пластифікатори
- б) вапняні розчини
- в) водоемульсійні суміші
- г) полімерні добавки

32. Властивості утеплювача для каркасного будинку за принципом «сандвіч»:

- а) еластичність — каркасні будинки «рухливі»
- б) стійкість до впливу лугів — якщо планується використання дихаючих оздоблювальних матеріалів, то і матеріал не повинен закупорювати стіни
- в) висока горючість — дозволяє значно підвищити рівень пожежної безпеки
- г) повинні мати певну вагу — як правило, каркасні будинки зводяться на легких пільових фундаментах, тому конструкція повинна бути стійкою

33. Краща якість ізоляції будівель залежить від:

- а) високої теплопровідності матеріалів
- б) низької теплопровідності матеріалів
- в) високої якості матеріалів
- г) кваліфікації робітників

34. Перевагою виконання теплоізоляції фасадів є:

- а) здешевлення будівництва
- б) підвищення якості виконаних робіт
- в) поліпшується естетичний вигляд фасаду
- г) зменшення споживання теплоенергії

35. Перевагою утеплення фасаду ззовні є:

- а) естетичний вигляд фасаду
- б) не зменшує площу приміщень будинку і оптимально підходить для збереження конструкційних характеристик стін.
- в) економічно ефективніше
- г) зменшує площу приміщень будинку і оптимально підходить для збереження конструкційних характеристик стін

36. При розміщенні утеплювача зовні:

- а) не піддаються впливу смогу
- б) проходить краще зчеплення утеплювача із стіною
- в) стіни практично не піддаються впливу негативних температур і вологи
- г) поверхня стіни краще піддається декоративному опорядженню

37. Метод скріпленої теплоізоляції полягає у:

- а) прикріпленні дюбелями теплоізоляційних плит до фасаду
- б) прикріплення теплоізоляційних плит мастиками до фасаду
- в) прикріплення теплоізоляційних плит шурупами до фасаду
- г) прикріпленні спеціальним клеєм теплоізоляційних плит до фасаду

38. Ефективність методу скріпленої теплоізоляції фасаду визначається такими перевагами:

- а) значне підвищення теплоізоляційної здатності стін і усунення містків холоду
- б) не можливість вирівнювання стін у площині
- в) не на всі архітектурні елементи фасаду можна укласти теплоізоляційні плити
- г) значне зниження теплоізоляційної здатності стін і усунення містків холоду

39. Найбільш поширені в будівництві дві системи утеплення стін за методом скріпленої теплоізоляції:

- а) мінераловатні плити і «сендвіч» панелі
- б) пінополістирол і скловатні плити
- в) пінополістирол і мінераловатні плити
- г) «сендвіч» панелі

40. Використання скріпленої теплоізоляції економічно вигідно, тому що витрати на опалення знижуються на:

- а) 10%
- б) 20%
- в) 30%
- г) 40%

41. Для утеплення будинків підвищеної поверховості (понад 25 м) застосовують:

- а) систему із пінополістирольними плитами
- б) систему із мінераловатни і пінополістирольнихпит
- в) систему із мінераловатними плитами
- г) любий вид утеплення

42. При виконанні скріпленої теплоізоляції використання пінополістирольних плит затрати праці нижчі перед мінераловатними на:

- а) 10–20%
- б) 20–30%
- в) 30–40%
- г) 0–10%

43. Чи можна кам'яну вату називати «мінеральною ватою»:

- а) ні
- б) так
- в) в деяких випадках
- г) залежно від місця використання

44. Ізоляційні вироби слід зберігати до їх використання на рівних основах штабелями заввишки:

- а) не більше за 1 м
- б) не більше за 3 м
- в) не більше за 2 м
- г) не більше за 5 м

45. Плити з мінеральної вати потрібно розкроювати більше, ніж розмір простору, що заповнюється, на:

- а) 0,2 см
- б) 0,5 см
- в) 1,0 см
- г) 2,0 см

46. Пінополістирол складається з повітря на:

- а) 50%
- б) 60%
- в) 75%
- г) 98%

47. Пінополістирол руйнується:

- а) під дією світла
- б) від впливу вапна
- в) від взаємодії з вологим повітрям
- г) від впливу пилу

48. Залежно від чого полістирольні плити поділяють на марки M15, M25, M 35 і M50:

- а) від теплопровідності
- б) від щільності
- в) від водопоглинання
- г) від міцності

49. При експлуатації пінополістирол не рекомендується піддавати дії температури:

- а) понад 20°C
- б) понад 30°C
- в) понад 50°C
- г) понад 80°C

50. У якому випадку утеплення зовнішніх стін може бути використано готовий продукт — гіпсову комбіновану панель:

- а) з внутрішнього боку стіни
- б) у середині стіни
- в) ззовні будівлі
- г) немає різниці

51. Максимальна температура експлуатації мінераловатних плит обмежена температурою її експлуатації:

- а) 50°C
- б) 100°C
- в) 150°C
- г) 200°C

52. Пінополістирол і «мінеральна вата» відрізняються між собою:

- а) товщиною
- б) вагою
- в) структурою
- г) щільністю

53. Грунтовки глибоко проникні зміцнюючі призначені для:

- а) підвищення утеплення поверхні
- б) укріплення та зменшення водопоглинання поверхневого шару основи
- в) підвищення щільності поверхні
- г) укріплення та підвищення водопоглинання поверхневого шару основи

54. Термін ефективної експлуатації теплоізоляційних плит:

- а) не менше 25 умовних років
- б) не менше 10 умовних років
- в) не менше 30 умовних років
- г) не менше 50 умовних років

55. Прикріплювати профілі до цоколю будівлі слід по всьому його периметру:

- а) на 100–200 мм нижче від перекриття підземного приміщення
- б) на 300–400 мм нижче від перекриття підземного приміщення
- в) на 50–100 мм нижче від перекриття підземного приміщення
- г) на 200–300 мм нижче від перекриття підземного приміщення

56. Ширина швів між плитами не повинна перевищувати :

- а) 1 см
- б) 2 см
- в) 3 см
- г) 4 см

57. Від моменту нанесення клейової суміші на плиту утеплювача до моменту приклеювання її до основи повинно проходити:

- а) не більше 5 хв
- б) не більше 10 хв
- в) не більше 15 хв
- г) не більше 20 хв

58. Кількість дюбелів на 1м² пінополістирольної плити утеплювача в будинках до 5 поверхів:

- а) 4 штуки
- б) 6 штуки
- в) 8 штуки
- г) 5 штуки

59. Для встановлення дюбеля слід попередньо висвердлити отвір діаметром свердла і глибиною, більшою за потрібну глибину занурення дюбеля:

- а) на 1 см
- б) на 4 см
- в) на 3 см
- г) на 2 см

60. Для отримання рівних вертикальних кутів будівлі необхідно наклеїти першу плиту із напуском, а іншу зістикувати з нею:

- а) 0–5 мм на кут будівлі
- б) 5–10 мм на кут будівлі
- в) 10–15 мм на кут будівлі
- г) 15–20 мм на кут будівлі

ДОДАТОК 3

Освітній контент

Обґрунтування до вступу теоретичної частини освітньої програми

Сьогодні в Україні питання раціонального використання енергетичних ресурсів набуває вирішального значення для розвитку національної економіки. Суттєва частина цих ресурсів витрачається на опалення будівель — за різними оцінками від 20 % до 30 % від загальної кількості. Будівлі, крім головної вимоги безпечної експлуатації — міцності, повинні також відповідати вимогам, пов'язаним з раціональним використанням енергії та тепловим комфортом. Відповідна теплова ізоляція корпусу будівлі гарантує збереження в його середині зручних та гігієнічних умов для перебування людей. Оптимальна теплова ізоляція об'єкта дозволяє:

- захистити об'єкт;
- знизити експлуатаційні витрати;
- зберегти тепловий комфорт (як при дії зовнішніх низьких, так і підвищених температур);
- досягти економії природних енергоносіїв;
- обмежити забруднення довкілля.

Близько 90% всіх багатоповерхівок потребують термомодернізації, згідно висновкам експертів Міністерства регіонального розвитку України, які проаналізували стан існуючого житлового фонду. Із будинків, що експлуатуються сьогодні, 60–70 % зведено ще у роки індустріального будівництва за типовими серіями.

За оцінками фахівців, у першу чергу потребують термомодернізації будинки 1970–1980 років забудови. По всій Україні їх нараховується 18 140 (105,1 млн. кв м), серед них — 13240 п'ятиповерхівок, 4 170 дев'ятиповерхових будинків та 730 шістнадцяти поверхових будинків.

У будинках 1981–1990 років забудови має бути проведена термомодернізація у другу чергу. Загалом таких будинків по Україні 22 270 (134,5 млн. кв м), серед них 11 140 будинків 5–ти поверхових, 8 480 будинків 9–ти поверхових, 2 200 будинків 16–ти поверхових та 450 будинків понад 16–ть поверхів. Кількість будинків приватної забудови, що підлягає термомодернізації взагалі не підлягала дослідженню.

Показники питомої витрати енергії на опалення в нашій країні значно вищі, ніж в європейських країнах. Це пов'язано з тим, що ще 30 років тому не було масового виробництва ефективних утеплювачів і вважалось, що створити комфортні температурні умови в будинку легше за рахунок його опалення, ніж за рахунок зменшення втрат тепла крізь огорожувальні конструкції. Але сьогодні запаси природних енергетичних ресурсів (газ, нафта, вугілля), які витрачаються на опалення, скорочуються і вони швидко дорожчають. В той же час швидкими темпами зростає виробництво ефективних утеплювачів, застосування яких дозволяє значно скоротити втрати тепла крізь огорожувальні конструкції.

Освітній контент до загальнопрофесійних та професійно-теоретичних компетентностей

Тема 1.1 — ЗПП Основи положення нормативно-правової бази, що відображають сучасні вимоги до термомодернізації будівель

Державні будівельні норми (ДБН) — обов'язкові до виконання нормативні акти, які використовуються під час проектування нових та реконструкції існуючих будівель, кварталів, мікрорайонів, вулиць і доріг відповідно до їх призначення.

Ключові положення регламентуючих документів щодо фасадної термомодернізації будівель передбачені нормативно-правовими актами: ISO 50001:2014 «Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання», ДБН В.2.6-33: 2018 «Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування», ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель», ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги».

Проектування житлових будинків з класом енергоефективності не нижче «С» дозволить заощаджувати до 40% на енергії, цю обов'язкову норму закріплено у нових ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення», які вступили в дію з 01.12.2019 року і стосуються нового будівництва та реконструкції. Із 23.07.2018 року набули чинності зміни до Закону України «Про енергетичну ефективність будівель», у якому впроваджено європейські вимоги до енергоефективності та введено класи енергоефективності будівель від А до G. Відповідно ці принципи було враховано під час оновлення ДБН щодо житлових будинків. Ці якісні зміни дадуть можливість гріти помешкання людей, а не повітря.

Згідно з новими ДБН житлові будинки та вбудовані в них приміщення громадського призначення слід проектувати класом енергоефективності не нижче «С» з урахуванням вимог ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» та враховувати відповідні норми при здійсненні термомодернізації будівель і споруд. Нові ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення» розроблені фахівцями ПАТ «КиївЗНДІЕП» на заміну застарілих ДБН 2005 року.

Для термомодернізації будівель використовують будівельні матеріали, які також регламентуються державними документами:

- суміші будівельні сухі «Суміші будівельні сухі модифіковані виробляють на основі в'язучих, модифікуючих добавок, заповнювачів (наповнювачів) крупністю до 5 мм та, за потреби, барвників (пігментів)» [ДСТУ Б В.2.7-126:2011 Суміші будівельні сухі модифіковані. Загальні технічні умови], до цих сумішей відносяться «Матеріали для приклеювання та армування утеплювача» та «Полімерцементні декоративні штукатурки»;
- суміші будівельні рідкі «Суміші будівельні рідкі модифіковані являють собою готові до застосування композиції із зв'язуючих на основі водних дисперсій синтетичних полімерів, в'язучих, наповнювачів (заповнювачів), барвників (пігментів) та модифікуючих добавок» [ДСТУ Б В.2.7-233:2010 Суміші будівельні рідкі модифіковані. Загальні технічні умови], до цих сумішей відносяться «Матеріали для підготовки поверхні»
- лакофарбовий матеріал (полімерні декоративні штукатурки, фасадні фарби) «Продукт (матеріал) у рідкій або пастоподібній формі, який після нанесення на поверхню утворює плівку із захисними, декоративними та /або іншими спеціальними властивостями» 9 [ДСТУ EN 1062-1:2012 Лакофарбові матеріали та системи покриттів для зовнішніх мінеральних і бетонних поверхонь. Частина 1. Класифікація (EN 1062-1:2004, IDT)], до цих матеріалів відносяться «Полімерні декоративні штукатурки» та «Фасадні фарби»
- розчинова суміш «Розчинова суміш — це суміш в'язучих, дрібних заповнювачів, води та необхідних добавок, ретельно перемішана і готова до використання» [ДСТУ Б В.2.7-23-95 Розчини будівельні. Загальні технічні умови]
- розчин «Розчин — це розчинова суміш, що затужавіла» [ДСТУ Б В.2.7-23-95 Розчини будівельні. Загальні технічні умови]
- ґрунтувальна суміш — це суспензія пігментів або їхніх сумішей з наповнювачами в розчині плівкотворної речовини
- ґрунтовка — це суцільна непрозора однорідна плівка (покриття), яка утворилась після висихання ґрунтувальної суміші

Тема 1.2 — ЗПП Надійність і довговічність об'єктів будівництва. Основні підходи до термообстеження та аналізу тепловтрат, технологічних характеристик матеріалів

Один з інструментів досягнення енергоефективності — впровадження заходів на рівні кінцевих споживачів, якими можуть бути як власники приватних будинків, так і ОСББ, ЖБК та інші форми об'єднання. За типами споживачів це можуть бути житлові будівлі, громадські, промислові та ін.

Аналіз стану кожного окремого об'єкту можливий лише за умови застосування певних методик оцінювання та аудиту, а також за наявності засобів для інструментального визначення характеристик будівель. Значну частину житлового фонду (близько 75%) України було зведено до 90-их років, коли вимоги щодо енергоефективності будівель не були чітко сформовані і рівень теплового захисту огорожень був значно нижче, ніж це встановлено сучасними нормами. Також потрібно враховувати відсутність належного догляду як за будинком, так і за інженерними системами, людський фактор (наприклад, втручання в систему опалення, заміна радіаторів). Для модернізації житлового фонду необхідно проаналізувати ситуацію та рівень енергоефективності кожного будинку, розробити та впровадити заходи з енергозбереження.

Отже утеплення існуючих будівель зазвичай починають з виконання таких операцій:

- 1) проведення теплофізичних розрахунків для кожного конкретного типу конструктиву (обчислення потрібної товщини утеплювача, яку слід додати до існуючої огорожувальної конструкції для отримання нею унормованого опору теплопередачі);
- 2) оцінювання фактичного стану несучих елементів будівлі (фундаменти, стіни, перекриття) з метою визначення їх спроможності витримати додаткові навантаження від розрахованих фасадних систем утеплення (згідно з ДСТУ Б В.2.6–36 кожен квадратний метр такої системи з використанням плит ППС має масу в межах 25 кг, з використанням плит МВ — до 40 кг);
- 3) оцінювання фактичного стану поверхні огорожувальних конструкцій, на яку буде наклеюватись утеплювач, з метою визначення її спроможності забезпечити необхідну міцність зчеплення утеплювача з основою.

На етапі аналізу необхідно визначити стан огорожувальної оболонки будівлі та оцінити рівень її теплового захисту. На сьогодні є наступні шляхи оцінки цього параметру: розрахунковий та інструментальний. Розрахунковий метод викладено у відповідних нормативних документах. Досить розповсюдженим є випадки, коли під час енергообстежень будівель коефіцієнти теплопередачі конструкцій визначаються для однорідного огороження, тобто спрощено, без урахування теплопровідних включень, хоча навіть для будівель без складних архітектурних форм вплив таких «теплових містків» є досить суттєвим. При інструментальному визначенні параметрів теплового захисту оболонки будівлі використовують прилад — термогігрометр із зондом для визначення коефіцієнту теплопередачі. Для визначення локальних термічно-неоднорідних ділянок використовується прилад — тепловізор. Порядком, за яким виконуються натурні вимірювання, регулюються сучасними нормативними документами та стандартами. Методика для розрахунків показників теплового захисту за допомогою тепловізійного обстеження чітко не сформована, а процедура визначення показників на основі даних, що були отримані при тепловізійній діагностиці, є досить трудомісткою.

Тепловізійне обстеження конструкцій є ефективним інструментом для виявлення температурних аномалій та слугує основою для порівняння тепловтрат непрозорих огорожень із урахуванням різних методів оцінки теплозахисних властивостей зовнішніх стін, а саме: без урахування теплопровідних включень, тобто зовнішніх стін в теплотехнічному розрахунку; із урахуванням теплопровідних включень згідно діючих в Україні стандартів; або із урахуванням теплопровідних включень згідно європейського стандарту та інструментальне визначення характеристик теплового захисту.

Енергоаудит поділяють на простий (огляд енергоспоживання, заснованого на даних лічильників будинку) та комплексний і трудомісткий (визначення та ідентифікація всіх напрямів витрат енергії і передбачення установки нового стаціонарного вимірювального устаткування його тестування),

після проведення якого видаються обґрунтовані рекомендації. Існують різні способи проведення енергоаудиту. За термінами проведення енергетичні обстеження поділяють на: первинні; чергові; позачергові. За обсягами робіт, є просте (експрес — обстеження); повне (комплексне) інструментальне обстеження.

Простий енергетичний аудит передбачає поверховий збір інформації з енерговикористання та розроблення типових для даного об'єкту енергоспоживання рекомендацій із енергозбереження. Він забезпечує базове енергетичне обстеження, робить загальні висновки про споживання енергії та має використовуватися перед початком облаштуванням систем термомодернізації будівель і споруд.

Основні джерел інформації з енергоспоживання включають: витрати за період (рік, декаду, місяць), за паливо, воду, електричну енергію, покази лічильників, характеристика огорожувальних конструкцій, проектна документація по об'єкту. При цьому враховуються як обсяг споживання, так і тарифи та вартість різних видів спожитої енергії та енергоносіїв.

Тема 1.3 — ПТП Здійснення аналізу асортименту продукції провідних компаній виробників будівельних матеріалів на ринку України, що відповідають сучасним вимогам до якості будівельної продукції

На ринку України з'являються нові та удосконалюються широко відомі матеріали, що використовуються для теплоізоляції фасадів будинків та комплексної термомодернізації будівель і споруд.

Пластмігран — матеріал, що входить до числа останніх новинок на нашому ринку, тому часто доводиться стикатися з відсутністю інформації про такий вид утеплювача. Пластмігран — нове слово у волокнистій теплоізоляції, де лише недавно почали застосовувати технологію тонких і супертонких волокон, тому продукція ще не набула достатнього поширення.

Пластмігран — екологічно чистий утеплювач, в його складі відсутні які-небудь хімічні добавки. Цей утеплювач спеціально розроблявся для житлових будинків, але ще відсутній в достатній кількості на ринку України, так як відсутні умови для його масового виробництва, що потребує достатньо складного і дорогого устаткування. Утеплювач дуже практичний і комфортабельний. Володіє хорошими теплоізоляційними і звукоізоляційними властивостями. До складу пластміграну входять мінераловатні гранули і пил полістиролу. Їх змішують до утворення однорідної маси і поміщають в перфоровану металеву форму. Після цього маса під високим тиском продувається паром.

Пластмігран — дуже економний матеріал, за всіма показниками перевершує пінополістирол і більшість виробів із мінеральної вати. Не дивлячись на наявність пінополістиролу в складі, він досить



стійкий до вогню, поряд з ним можна спокійно прокладати комунікації і проводку. Водонепроникний. Має відмінну стійкість до штучних добавок, спінених фарб, мила, грантових вод. Не розкладається під впливом різних мікроорганізмів.

Рідка керамічна теплоізоляція CeramizStandart — рідка керамічна теплоізоляція, яка після висихання утворює еластичне термо, гідро- і шумоізоляційне покриття. Забезпечує теплоізоляційну, антикорозійну, гідрофобну (водовідштовхувальну) та інші, для захисту бетонних, металевих, залізобетонних, цегляних, дерев'яних, скляних, гумових поверхонь.

Рекомендується використовувати в якості теплоізоляції труб і трубопроводів для запобігання нагрівання, нанесення на запірну арматуру і засувки, з метою захисту від розпечення та зниження температури. Обробка технологічного обладнання: котлів, теплових камер, бойлерів, печей випалу і т. п. Наноситься як фарба, а діє як «тепловий бар'єр», рекомендований для проведення робіт в теплу пору року. Діапазон робочих температур від $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+250\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температура нанесення матеріалу «Ceramiz — Стандарт» від $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

CERAMIZ «Стандарт» призначений для фінішного покриття внутрішніх і зовнішніх поверхонь житлових і промислових об'єктів з метою зниження тепловтрат. Початковий стан — суспензія білого кольору. В основу якої входять мікроскопічні, порожнисті, заповнені газом сфери, пов'язані акрилова-емульсійною, полімерною композицією. Коефіцієнт теплопровідності — $0,053\text{ Вт/мК}$. Заповнення мікросфер (з коефіцієнтом теплопровідності $0,041\text{ Вт/мК}$), в складі досягає $60\text{--}70\%$, завдяки цьому, при покритті шаром товщиною $1,5\text{--}2\text{ мм}$ спостерігається зниження тепловіддачі в $5\text{--}6$ разів.

Після висихання і полімеризації матеріалу, на фасаді утворюється плівка з пов'язаних мікросфер, яка працює як термос: влітку не допускає нагрівання поверхні (до 95% сонячного випромінювання відбиває від приміщення), а взимку її охолодження (до 70% теплового випромінювання повертає в середину приміщення). Еластична основа покриття, заповнює і стягує існуючі мікропори і мікротріщини на фасаді, не дозволяючи їх подальшому розширенню та захищаючи від дії навколишніх середовищ. Колір готового покриття — білий, матовий, легко корегується.

Інструкція з використання.

Перед застосуванням, необхідно ретельно розмішувати вручну, протягом $7\text{--}10$ хвилин, або механічно, при цьому обороти міксера не повинні перевищувати $150\text{--}200$ обертів за хвилину, і при необхідності, з додаванням 5% води від маси матеріалу.

Наносити матеріал можна пензликом, малярним валиком з дрібним ворсом вирівнюючи шар покриття. Готове покриття складається з двох шарів. Товщина одного шару $0,7\text{ мм}$. Можливо нанесення безповітряним розпилювачем з тиском матеріалу на виході з сопла $60\text{--}80$ бар. Шар товщиною $0,4\text{--}0,5\text{ мм}$ виходить при трьох (проходах) розпилювачем.

Перевищення товщини одного шару матеріалу, перешкоджає повному випуску випаровування вологи, що призводить до втрати теплофізичних властивостей і деформації покриття. Час висихання одного шару — 24 години.

Поверхня, на яку наноситься ізоляція, повинна бути сухою, очищеною від пилу, при необхідності знежирена за допомогою розчинників. Цегляні і цементні поверхні, бажано попередньо заґрунтувати акриловою ґрунтовкою. Нерівні поверхні вирівняти за допомогою мастики. Температура поверхонь та навколишнього середовища під час нанесення і висихання покриття, не нижче $+7, +10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Не допускати роботу у вологу погоду, з вологістю повітря більше 80% . Робочий інтервал температур готового покриття: $-50 + 250\text{ }^{\circ}\text{C}$, а витрата — $1\text{ л на }1\text{ м}^2$.

Зберігання.

Зберігати та транспортувати при температурі не нижче за $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$, в щільно закритій тарі та не допускати тривалого впливу сонячних променів. Перед використанням перемішати та застосовувати згідно вказівкам інструкції. Суміш розбавлена водою раніше, зберігання не підлягає.

Застереження.

Недотримання інструкції для застосування та нанесення, порушення правил зберігання CERAMIZ, можуть привести до втрат теплоізоляційних властивостей та зовнішнього вигляду матеріалу. Обов'язково

дотримуватись загальних правил гігієни в процесі роботи, при попаданні в очі, ретельно промити теплою водою.

Виробництво мінеральної вати.

На ринку України широкий спектр мінераловатних утеплювачів представляє ISOVER, в тому числі матеріали для утеплення фасадів «контактним методом» 52 (Fascoterm, Orsil) і фасадів, що вентилуються (Polterm, Ventiterm). Широку гаму (понад 40 різновидів) теплоізоляційних матеріалів з базальтових волокон пропонує й ROCKWOOL. Для навісних фасадів рекомендовано використовувати плити PANELROCK, а для стін з тинькуванням — ROCKMUR. Асортимент виробів представлений мінераловатними плитами різної щільності та призначення, рулонними матами для ізоляції трубо і паропроводів, шарклуп для труб, виконаних на замовлення.

Теплоізоляційні матеріали з базальтових волокон поставляє на ринок ряд вітчизняних виробників. Так, Ірпінський комбінат «Прогрес» першим в Україні розпочав випуск надтонких волокон на основі гірських порід базальту (кам'яна вата БСТВ). Крім цього матеріалу тут виробляються м'які теплоізоляційні плити ПМТБ-2 та мати МТПБ і МПБА. Білицький завод «Теплозвукоізоляція» виробляє мати мінераловатні прошивні будівельні, плити жорсткі гідрофобізовані ПЖТЗ-14(19), придатні для утеплення зовнішніх стін. Ірпінський комбінат «Перемога» освоїв виробництво плит теплозвукоізоляційних ПМТБ завтовшки 40 мм. Київський комбінат Будіндустрія виготовляє прошиті склонткою мати з шлакобазальтового волокна у склополотні. Конкурентоспроможну продукцію випускає Чернівецький завод теплоізоляційних матеріалів Ротис. Перелік його продукції складають мати прошивні в обкладці із склонтканини та безобкладкові, плити м'які теплоізоляційні ПМТБ-2Б, ПМТБ-2А, мати м'які звукопоглинальні БЗМ, плити жорсткі теплоізоляційні ПЖТЗ. Житомирський завод мінераловатних виробів виготовляє мінераловатні плити гофрованої структури, які призначені для ізоляції будівельних конструкцій та трубопроводів.

Серед знаних у світі виробників мінераловатних матеріалів, які найбільш повно представлені на українському ринку, можна назвати такі компанії, як PAROC (Фінляндія), ROCKWOOL (Данія), SAINT-GOBAIN ISOVER (Франція, заводи в Польщі та Чехії), IZOMAT (Словаччина). Зокрема, компанія PAROC виготовляє з мінеральної вати теплозвукоізоляційні плити та мати різного призначення. Вони можуть застосовуватися практично в будь-яких системах утеплення огорожувальних конструкцій (TEX-COLOR, HECK, DRYVIT, ALSECCO, BAYOSAN, TERANOVA, PRO TERMO WALL SYSTEM та інших).

Застосування матеріалів із скловати. Найбільш поширені в Україні утеплювачі зі скловати представлені торговою маркою ISOVER (Фінляндія), що є підрозділом теплоізоляційних матеріалів концерну SAINTGOBAIN. Також добре відомі на українському ринку м'які теплоізоляційні мати із скляного штапельного волокна URSA, що виробляються за технологією німецької фірми PFLEDERER. Представником цієї торгової марки в Україні є БАТ «Флайдер-Чудово». Має своїх прихильників серед вітчизняних покупців й продукція угорської фірми SALGO-TARJANI. Скловатні утеплювачі вітчизняними підприємствами не виробляються.

Тема 1.4 — ПТП Загальні відомості про виробу і матеріали для влаштування сучасних систем фасадної термомодернізації будівель і споруд

Теплоізоляційними називають будівельні матеріали для теплової ізоляції огорожувальних конструкцій будівель, промислового та енергетичного обладнання й трубопроводів.

Ці матеріали повинні мати коефіцієнт теплопровідності, не вищий ніж $0,17 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$, та середню густину не більш як $500 \text{ кг}/\text{м}^3$. Використання теплоізоляційних матеріалів дає змогу виготовляти стінні панелі та конструкції покриттів, що знижує матеріаломісткість та масу будівель. Світова та вітчизняна будівельна індустрія пропонує сьогодні досить широкий вибір теплоізоляційних матеріалів, кожний з яких має свої технічні характеристики та галузь застосування. Усі теплоізоляційні матеріали можна класифікувати:

- за призначенням — будівельна та технічна ізоляція (які в свою чергу можуть бути поділені за більш вузькими сферами застосування: для покрівлі, стін, підлоги тощо)
- за формою виконання — у вигляді матів, плит та циліндрів;

- за характером обробки — фольговані, гідрофобізовані, з паперовим покриттям, металевою сіткою, пластиком, склополотном тощо);
- за стійкістю до впливу вогню — негорючі та важкогорючі;
- за щільністю — м'які, напівжорсткі, жорсткі.

Головним показником теплоізоляційних матеріалів є коефіцієнт теплопровідності, за значенням якого їх поділяють на три класи: клас А — малотеплопровідні, клас Б — середньотеплопровідні, клас В — теплопровідні.

До властивостей теплоізоляційних матеріалів висувають ряд вимог, одна із головних — здатність утримувати повітря, так як повітря володіє низькою теплопровідністю.

Мінеральна вата — це волокнистий матеріал, що отримується з розплавів гірських порід (зокрема базальту), металургійних шлаків та їх сумішей, основною властивістю мінеральної вати є негорючість у поєднанні з високою тепло та звукоізолюючою здатністю, стійкістю до температурних деформацій, негігроскопічністю, хімічною та біологічною стійкістю, екологічністю та легкістю виконання монтажних робіт. Вироби з мінеральної вати належать до класу негорючих матеріалів. Вони ефективно протидіють поширенню полум'я й використовуються як протипожежна ізоляція для вогнезахисту. Мінеральні волокна здатні витримувати температуру понад 1000°C.

Важливим параметром мінераловатних матеріалів є здатність до збереження своїх геометричних розмірів протягом всього періоду експлуатації. Це запобігає утворенню містків холоду на стиках ізоляційних плит. Мінеральна вата негігроскопічна, вміст води у виробі з неї за нормальних умов експлуатації становить 0,5 % від об'єму. Щоб мінімізувати водопоглинання, мінеральну вату, як правило, піддають обробці спеціальними водовідштовхувачими розчинами. Виробам з мінеральної вати притаманна висока паропроникність. Щоб мінімізувати можливість накопичення парів води й утворення конденсату, мінераловатний утеплювач має бути захищеним з внутрішньої сторони пароізолюючим бар'єром. Із зовнішньої сторони, навпаки, мають бути створені умови для вільного виходу парів (висихання утеплювача). За нормальних умов експлуатації теплозвукоізоляційні та механічні властивості виробів з мінеральної вати зберігаються на своєму початковому рівні протягом кількох десятків років.

Скловата. Окрім теплозвукоізоляційних матеріалів з базальту в будівництві широко застосовують матеріали з скловолокна. Цей матеріал за технологією виробництва та властивостями має багато спільного з мінеральною ватою. Для отримання скловолокна використовується та ж сама сировина, що й для виробництва звичайного скла. Щоправда, для спеціальної теплоізоляції використовується каолінова та кварцова вата, яким притаманна підвищена термостійкість. Волокна скловати зв'язуються за допомогою спеціальної в'язучої речовини (як правило, фенол-формальдегідної смоли), яка надає матеріалу потрібну жорсткість. Вироби з скловати можуть бути вкриті алюмінієвою фольгою, скловойлоком, склотканиною, різними нетканими матеріалами тощо. Скловата є більш міцною, пружною та вібростійкою, вона не боїться вогню й належить до категорії негорючих матеріалів. Разом з тим, термостійкість звичайної (без спеціальних домішок) скловати дещо нижча від базальтової, хоча гранична температура використання волокнистої ізоляції на основі скляної і мінеральної вати обумовлена наявністю синтетичного зв'язуючого і становить 250°C.

В європейських країнах частка скловолоконних теплоізоляційних матеріалів сягає 65 %, однак в Україні вона є дещо нижчою. Слід зазначити про можливі наслідки для здоров'я при роботі (обробка та обрізання плит) з мінеральною ватою та скловатою: подразнення шкіри і очей, а також легенів, алергія; необхідне додаткове забезпечення (рукавиці).

Мінеральна вата має меншу стійкість в умовах підвищеної вологості, тому потрібно запобігати намоканню в процесі роботи, під час складування і монтажу. Крім цього, мінеральна вата містить в якості зв'язки фенолформальдегідні смоли, що спричиняє тривалу емісію в повітря вільного формальдегіду (0,02 мг/м² поверхні плит протягом години).

Пінополістирол (пінопласт) екологічно чистий, нетоксичний тепло та звукоізоляційний матеріал. У будівельній практиці цей матеріал застосовується вже протягом 40 років і зарекомендував себе як

найбільш економічний та зручний у роботі утеплювач, якому притаманні високі паро та теплопровідні властивості. Стіна з пінополістиролу завтовшки лише 12 см за своїми теплозберігаючими показниками еквівалентна стіні з дерев'яного бруса завтовшки 50 см, 2-метровій стіні з цегли або 4-метровій стіні з залізобетону. Експлуатаційні витрати на опалення будинку, який утеплений пінополістиролом, втричі менші, ніж на опалення, приміром, цегляного будинку, оскільки зникає потреба прогрівання стін великої маси. 54 У полістирольну групу утеплювачів входять такі різновиди ізоляційних матеріалів як пінопласт М20–М30, СТИРОДУР, ІЗОФОМ, СТИРО–ФОМ, СТИРІЗОЛ та багато інших. Всі вони відповідають вимогам чинних норм щодо теплозахисних властивостей будівельних матеріалів і межі їх застосування визначаються міркуваннями пожежної безпеки. Пінопласт може використовуватися при утепленні стін «легким мокрим» способом, всередині пустотілої цегляної кладки, а також у навісних вентиляльованих фасадах.

Пінополістирольні матеріали використовуються й при спорудженні монолітних будинків в опалубці, що не знімається, тобто методом, який отримав назву «термобудинок». Низькі температури не впливають на фізико-технічні властивості пінополістиролу. Він зберігає свою форму й при тривалому нагріванні до 90°C. Високі теплозахисні властивості матеріалу виключають негативний вплив циклів заморожування–розморожування, які могли б спричинити виникнення тріщин у несучих конструкціях. Це, відповідно, подовжує термін їх експлуатації. Крім того, зовнішні огорожувальні конструкції з використанням елементів пінополістиролу мають низьку питому вагу, що дає можливість уникнути зайвих витрат на підсилення фундаментів при реконструкції та надбудові існуючих будинків, а також значно заощадити кошти при новому будівництві.

Є певні обмеження застосування пінополістиролу. Застосування пінополістиролу обмежує його низька стійкість до дії високих температур. Без додаткового навантаження пінополістирол коротко витримує температуру 100 °С, а при механічних навантаженнях довготривала термічна стійкість, яка залежить від густини, складає біля 80 °С. При високих температурах токсичність пінополістиролу зростає. Під час згорання пінополістиролу виділяється вуглекислий газ. В зв'язку з цим застосування пінополістирольних плит обмежується для утеплення існуючих будинків до 11 поверхів, а для новозбудованих — на висоту до 25 м. Пінополістирол нестійкий по відношенню до органічних розчинників.

Теплоізоляційні матеріали із спучених гірських порід. Спучений перліт виробляють подрібненням та наступним випалюванням перліту — гірської породи з груп вулканічного скла, які містять гідратну. На основі спученого перлітового піску створюють різні композиційні матеріали для теплової ізоляції залежно від зв'язуючої речовини: на бітумній зв'язці — бітумперліт, на керамічній — керамоперліт, на рідкому склі — склоперліт, на синтетичній зв'язці — пластперліт, на гіпсі — гіпсоперліт. Ці композиції застосовують для виготовлення теплоізоляційних виробів — плит, шкаралуп, цегли, сегменту. Цільове призначення матеріалу залежить від температури стійкості зв'язуючої речовини: від 60 °С для гіпсоперліту до 900 °С для керамоперліту.



Спучений перліт використовують як легкий заповнювач для теплоізоляційних штукатурок та легких бетонів. Спучені перлітові піски та щебінь можна використовувати як теплоізоляційну засипку з робочою температурою до 800 °С, але при цьому слід врахувати, що спучений перліт добре поглинає воду і важко віддає її.

В умовах сучасного постійного підвищення цін на енергоносії та комунальні тарифи актуальним є питання ефективного

утеплення будинків при використанні якісних теплоізоляційних матеріалів. При цьому виникає декілька питань:

Питання перше: за якими параметрами слід обирати теплоізоляцію?

Найчастіше утеплювач підбирають виходячи із щільності матеріалу, і хоча такий підхід у більшості випадків є правильним, але трапляються винятки, так як матеріали однакової щільності випущені різними виробниками або за різними технологіями мають різний опір теплопередачі та мають різні механічні властивості.

Найважливіші з характеристик: опір теплопередачі, міцність на стиск, еластичність та пружність (здатність матеріалу згинатись не ламаючись, та встановлювати початкову форму при монтажі у конструкцію). Ці показники повинні бути наведені у паспортах на матеріали та підтверджені відповідними протоколами випробувань у акредитованих лабораторіях. Слід пам'ятати, що нормативним документом передбачається мінімально допустимий опір теплопередачі зовнішніх стін, покриття та перекриття як конструкцій в цілому, тобто можна утеплювати окрему конструкцію різними матеріалами з різними теплотехнічними показниками, але для того, щоб досягнути мінімально допустимих норм, закладених в ДБН, прийдеться збільшити розхідний обсяг матеріалів, які мають низькі теплотехнічні показники, що не завжди вигідно з економічної точки зору.

Слід враховувати, що будь-який утеплювальний матеріал повинен відповідати вимогам нормативних документів, які стосуються окремого виду матеріалу (ДСТУ або ТУ на пінополістирол, пінополіуретан, мінеральна вата та ін.). Питання вибору теплоізоляційного матеріалу повинно розглядатись на етапі проектування робіт. Слід зважати, що різні утеплювальні матеріали мають свої особисті недоліки та переваги. Наприклад: які є недоліки та переваги пінополістиролу по відношенню до мінераловатних утеплювачів? До переваг слід віднести більш високий опір теплопередачі, ніж у мінераловатних утеплювачів (що дозволяє зменшити товщину шару утеплювача). Недоліками є менша ніж у мінераловатних утеплювачів паропроникність, складність монтажу (технічно важче підігнати розміри при монтажних роботах на конструкції), та більш високий рівень горючості. Низька паропроникність не дає можливості використання пінополістиролу для утеплення дерев'яних фасадів. За рахунок більш низьких пожежних властивостей його не рекомендують використовувати для вентильованих фасадів кам'яних будинків. Тому єдина область його використання — це утеплення кам'яних (цегляних, бетонних) фасадів із подальшим опорядженням. Слід зазначити, що досить поширений спосіб утеплення пінополістирольною теплоізоляцією товщиною в 50мм дозволяє економити лише на улаштуванні самої теплоізоляції та на вартості утеплювача, але в подальшому економія енергозатрат буде не значною, тому більш ефективним утепленням стін є використання пінополістирольної теплоізоляції товщиною 100 мм.

Питання друге: які частини будинку слід утеплювати? В обов'язковому порядку: зовнішні стіни, враховуючі стіни між опалювальними та неопалювальними приміщеннями, перекриття з холодними приміщеннями (горища, неопалювальна мансарда), дах, фундамент, підлоги над неопалювальними гаражами та підпіллями, стіни та стелю підвалу.

Питання третє: який варіант утеплення зовнішніх стін найбільш ефективний? Пропонуємо розглянути три основних варіанти розташування утеплювача при утепленні стін будинків.

Розміщення з внутрішньої сторони стіни, при цьому спосіб має як недоліки так і переваги. Переваги: роботи в приміщенні можна проводити в будь-який період року, спроможність використовувати широкий спектр матеріалів, повністю зберігається зовнішнє опорядження будинку. Недоліки: втрати корисної площі приміщення, і головне — чим нижчі теплотехнічні показники утеплювача тим більші втрати корисної площі. Можливе підвищення вологості несучої конструкції, так як через утеплювач, котрий як правило є паропроникним матеріалом, водяні пари проходять безперешкодно, після чого починають накопичуватися на кордоні «холодна стіна-утеплювач» або в товщі стіни. При цьому утеплювач стримує надходження тепла із приміщення в стіну, знижуючи тим самим її температуру, що ще більше сприяє підвищенню вологості конструкції. Таким чином, якщо з певних причин єдиним можливим варіантом утеплення є розміщення утеплювача з внутрішньої сторони будівлі, то необхідно прийняти заходи для захисту стіни від дії вологи,

зокрема встановити зі сторони приміщення пароізоляцію, забезпечити ефективну (можливо примусову) вентиляцію повітря в приміщеннях.

Розміщення з зовнішньої сторони стіни. Спосіб також має недоліки та переваги. Переваги: зона конденсації вихідних парів (точка роси) виноситься за границі несучої стіни — в утеплювач. Паропроникні теплоізоляційні матеріали, які використовуються для цього, не перешкоджають випаровуванню вологи зі стіни в зовнішній простір. Це сприяє зниженню вологості стіни та збільшенню строку експлуатації конструкції. Теплоізоляція перешкоджає проходженню теплового потоку від стіни на вулицю, підвищуючи тим самим температуру несучої конструкції, при цьому масив утеплювальної стіни допомагає надовго зберігати тепло з внутрішньої сторони приміщення взимку та прохолоду влітку. Влаштування теплоізоляції з зовнішньої сторони приміщення захищає стіну від поперемінного заморожування-відморожування, вирівнює температурні коливання її масиву, що також збільшує довговічність конструкції. Недоліки: «точка роси» знаходиться всередині утеплювача, що зазвичай призводить до збільшення його вологості. Виходом із цієї ситуації є використання утеплювачів з високою паропроникністю, завдяки чому волога буде швидко випаровуватись із утеплювача. Також слід передбачити, що поверхневий теплоізоляційний шар необхідно захищати від зволоження атмосферними опадами і механічних дій міцним, алепаропроникним покриттям (влаштування так званого вентиляованого фасаду або опорядження).

Розміщення утеплювача всередині стіни (багат шарові конструкції). Утеплювач розміщується зі зовнішньої сторони стіни та закривається облицювальною цеглою, плиткою та ін. Якщо будівництво таких багат шарових стін успішно реалізується при новому будівництві, то при реконструкції це практично неможливо, оскільки така технологія призводить до збільшення товщини та маси стіни, що потребує посилення (перебудови) фундаменту.

Таким чином найбільш раціональним способом розміщення утеплювача є утеплення зі зовнішньої сторони стіни.

Питання четверте: які енергозберігаючі вікна вибрати? В Україні підвищено вимоги щодо вікон та балконних дверей за показником опору теплопередачі. Згідно з вимогами ДБН мінімально допустиме значення опору теплопередачі (вікон, дверей балконних тощо) житлових та громадських будинків має становити не менше $0,75 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ — для 1-ї кліматичної зони та не менше $0,6 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ — для 2-ї кліматичної зони. Результати випробувань, проведені в лабораторії, показали, що цей показник досягається шляхом використання двокамерних енергозберігаючих склопакетів в блоках віконних та дверних як правило із ПВХ профілю з товщиною зовнішніх стінок не менше 2,8 мм. Якщо вікна або двері виготовляються із профілю ПВХ-економ серія (у нього товщина зовнішніх стінок менше ніж 2,8 мм), то мова про ефективність збереження даного показника лише в межах 1 зони і базується тільки на використанні в цих конструкціях двокамерних енергозберігаючих склопакетів із двома пластинами енергозберігаючого скла. Тобто, перевага надається як мінімум двокамерному енергозберігаючому склопакету, який складається із трьох шарів скла (дві камери), при цьому одне скло має енергозберігаюче покриття, таким чином, у випадку використання вікон із профілю ПВХ-економ серії, таких шарів скла (із енергозберігаючим покриттям) у складі двокамерного склопакета, повинно бути два (перше та третє).

Тема 1.5 — ПТП Сучасні матеріали для фінішного декоративно-захисного опорядження фасадної термомодернізації будівель

Одним із ефективних матеріалів для фінішного декоративно-захисного опорядження є **теплофарба**, яка знаходить застосування в самих різних галузях. Це можуть бути енергетичні та промислові комунікації, різного роду обладнання, а також застосовують її в сфері будівництва. В даному випадку вона знаходить своє широке застосування для стін, підлог, покрівлі, балконів та інших поверхнях.

Теплофарба «КЕРАМІЧНА» несе в собі великий перелік переконливих переваг, запросто наноситься на будь-яку площину, а після полімеризації утворює рівне, гладке і міцне покриття, та виступає як основа в теплоізоляційній системі «ТЕПЛОКЕРАМІК», так і як незалежна рідка теплоізоляція.

«УкрТеплоКерамік» — надтонке, універсальне покриття на основі вакуумованих мікросфер, яке виробляється за унікальною технологією, завдяки чому може бути використана практично у всіх випадках, де необхідно провести утеплення.

Особливості:

- ✓ абсолютна адгезія до конструкцій із пластику, металу, цегляних споруд, бетонних та залізобетонних і до інших будівельних матеріалів;
- ✓ можливість покривати важкодоступні поверхні;
- ✓ двохшарове нанесення по теплоізоляційних якостях сміливо можна порівняти з 5 см мінеральної вати або цегляної кладки товщиною в 1–1,5 цегли;
- ✓ розсіює і чи не повністю відбиває сонячні промені, зберігаючи в жаркий період холодою;
- ✓ перешкоджає виникненню цвілі, уберігає стіни від промерзання, позбавляє від конденсування;
- ✓ є негорючим матеріалом і захищає від поширення полум'я;
- ✓ кращий антикорозійний захист;
- ✓ паропроникний, але не дає проникнути волозі всередину («дихаючий»);
- ✓ можливе нанесення на ізолюючий об'єкт при температурах від + 5 °С до + 90 °С;
- ✓ широкий діапазон експлуатаційних температур (від –60 °С до + 200 °С і більше);
- ✓ екологічно чистий, не токсичний і безпечний матеріал;
- ✓ не ускладнює і не створює додаткового навантаження на об'єкт;
- ✓ не займає корисний простір в приміщеннях;
- ✓ тривалий термін експлуатації — від 15 років і більше.

Теплоізоляційний матеріал Керамоізол призначений для отримання покриттів на поверхнях будь-якої форми, складності, має теплоізоляційні, а також антикорозійні властивості (у складі інгібітор корозії) з дуже широкою сферою застосування.

Керамоізол використовується в якості теплоізоляційного матеріалу для покриття трубопроводів пари, гарячої води, водогрійного обладнання котельнь, дахів рефрижераторів, ангарів, нафтопроводів і нафтових цистерн, офісів, для покриття зовнішніх огорожувальних конструкцій житлових, громадських та промислових будівель, як при капітальному будівництві, так і при реконструкції будівель з метою зниження теплових втрат.

Крім того, **Керамоізол** — це матеріал, який охороняє елементи сталевих профільованих конструкцій, що використовуються в будівництві, від утворення на їх поверхні конденсату і захищає їх від корозії. Шар Керамоізолу товщиною 1 мм за своїми теплоізоляційними характеристиками відповідає 250 мм цегли, 50 мм пінобетону, 80 мм керамзитобетону. Усуває грибок, промерзання стін, конденсат і іржу, надлишкове охолодження і перегрів приміщень, дахів промислових споруд, житлових будинків, огорожувальних конструкцій, трубопроводів та різноманітного устаткування, цементних, цегляних і металевих поверхонь будь-якої форми складності при температурі експлуатації від –50 °С+220 °С.

Керамоізол може бути на водяній або лакової основі. Взимку для зовнішніх робіт необхідно використовувати Керамоізол на лакової основі, так як температура навколишнього середовища при транспортуванні, зберіганні та нанесенні Керамоізолу на водяній основі повинна бути більшою +5 °.

У базовому вигляді Керамоізол являє собою рідку суспензію сірого кольору. Наноситися на поверхню пензлем, поролоновим валиком великого діаметру або фарбопультом (діаметр форсунки 0,7 мм). Середня витрата в розрахунку на 1 квадратний метр 1–1,5 літра.

Перед застосуванням на стінах поверхню очистити, зволожити або нанести акрилову ґрунтовку, по металу очистити від іржі і знежирити бензином, розчинниками, гасом. Керамоізол наноситься пензлем, валиком або фарборозпилювачем (діаметр сопла — не менше ніж 0,75 мм).

Крім того, Керамоізол — це матеріал, який може захистити елементи сталевих профільованих конструкцій, які використовуються в будівництві, від виникнення на їх поверхні конденсату, і захистити їх від корозії. Керамоізол добре наноситься на металеву, бетонну, цегляну, дерев'яну та інші поверхні (крім поліетилену).

Модуль 1. Сучасні технології виконання монтажних робіт при термомодернізації будівель

Тема 1.6 — ПТП Система теплоізоляції *Polimin THERMO FACADE*: матеріали для влаштування, технологічна послідовність виконання робіт.

Система утеплення *Polimin THERMO FACADE* призначена для забезпечення нормативних значень теплотехнічних показників стінових конструкцій, захисту конструкцій від впливу навколишнього середовища, забезпечення комфортного нормативного мікроклімату приміщень та надання фасадам будинків та споруд привабливого естетичного вигляду. Також зовнішня теплоізоляція будівель допомагає зменшити витрати на комунальні послуги (економія 50% і більше). Згідно з ДСТУ Б В.2.6–36, система зовнішнього утеплення складається з таких елементів:

1. Підготовлена (вирішена) зовнішня стіна.
2. Ґрунтувальний шар.
3. Клейовий шар.
4. Теплоізоляційний матеріал.
5. Механічно фіксуючий елемент.
6. Захисний шар по теплоізоляційному матеріалу.
7. Арматуральна склосітка з лугостійкого скловолна.
8. Адгезійний ґрунтувальний шар.
9. Декоративне покриття.
10. Фасадна фарба.

При утепленні існуючих будівель оцінювання їх несучої спроможності є найбільш складним завданням. Різні системи фасадної теплоізоляції мають масу квадратного метра від 25 кг до 40 кг. В перерахунку на площі фасадів, які планується утеплити, це може скласти дуже великі додаткові навантаження на несучі елементи будівлі (фундаменти, стіни, перекриття). Тому після проведення теплофізичних розрахунків і вибору конструктиву утеплення слід провести розрахунки додаткових навантажень на несучі елементи будівлі. Рішення полегшується, якщо є проектна документація на будівлю — там наявні усі необхідні дані. Якщо проектної документації немає, слід виконати декілька шурфів по периметру будівлі (аж до ґрунтів, на яких змонтовано фундамент), провести необхідні заміри. Крім того, слід обстежити стіни та перекриття. З використанням отриманих даних фахівці повинні провести необхідні розрахунки щодо здатності існуючих конструкцій будівлі витримати додаткові навантаження від СЗУ. **Ні в якому разі проводити роботи з утеплення без перевірки несучої спроможності елементів будівлі не можна.** Це може призвести до руйнування будівлі.

Якщо систему планується монтувати на новому об'єкті, що споруджується, на ньому повинно бути виконано:

- монтаж вікон і дверей в утеплювальній зоні;
- герметизацію швів між стіновими панелями (блоками) на фасаді будівлі, а також місць примикання віконних, балконних, дверних та воротних блоків до огорожувальної конструкції стіни;
- всі роботи із влаштування покрівлі;
- закладення всіх отворів на фасаді будівлі для проходження інженерних мереж і комунікацій;
- засклення вітражів, вікон, балконних дверей та інших елементів фасаду згідно з проектом;
- влаштування вимощень та гідроізоляції терас, лоджій і балконів.

Якщо систему планується монтувати на об'єкті, що був в експлуатації, потрібно попередньо перевірити технічний стан огорожувальних конструкцій фасаду будівлі і виявити:

- спроможність несучих елементів будівлі витримати додаткові навантаження від системи;
- спроможність поверхні огорожувальних конструкцій забезпечити необхідну міцність зчеплення утеплювача з основою;

- наявність пошкоджень на поверхні стін, цоколю, парапету, у місцях примикання віконних, дверних і ворітних блоків до огорожувальної конструкції стіни;
- наявність пошкоджень у конструкціях покрівлі, що примикають до поверхні стіни;
- наявність нерівностей (виступів та/або западин), плям хімічних речовин, забруднень іншого походження на поверхні стіни, цоколю та парапету;
- можливість потрапляння води у простір між стіною, що утеплюється, і плитами утеплювача, ліквідувати цю можливість за її наявності.

Для улаштування **системи зовнішнього утеплення (СЗУ)** необхідно виконати такі операції:

1. Провести теплофізичні розрахунки для кожної конкретної будівлі (обчислити потрібну товщину і вид утеплювача, який слід додати до існуючої огорожувальної конструкції для забезпечення нею необхідного опору теплопередачі).
2. Оцінити фактичний стан несучих елементів будівлі (фундаменти, стіни, перекриття) з метою визначення їх спроможності витримати додаткові навантаження від розрахованої СЗУ.
3. Оцінити фактичний стан поверхні огорожувальної конструкції, на яку буде наклеюватись утеплювач, з метою визначення її спроможності забезпечити необхідну міцність зчеплення утеплювача з основою.
4. Встановити риштування та вантажопідіймальне обладнання (за потреби).
5. Підготувати (очистити, знепилити, знежирити, за потреби відремонтувати) поверхню основи, на яку буде встановлена СЗУ.
6. Підготувати ґрунтувальну суміш та нанести ґрунтувальний шар на підготовлену поверхню 7. Встановити профільні елементи кріплення по периметру цоколя будівлі для фіксації першого (знизу) ряду утеплювача.
7. Приготувати та нанести клейову розчинову суміш на поверхню плит утеплювача.
8. Приклеїти плити утеплювача до поверхні огорожувальних конструкцій.
9. Заповнити ущільнюючим матеріалом місця примикання плит утеплювача до віконних і дверних рам, до карнізних плит.
10. Улаштувати деформаційні шви у теплоізоляційному шарі (за їх наявності у будівлі).
11. Закріпити плити утеплювача на огорожувальних конструкціях за допомогою механічно фіксуючих елементів (за потреби).
12. Приготувати та нанести перший шар клейової (гідрозахисної) розчинової суміші на поверхню плит утеплювача.
13. Встановити перфоровані кутові профілі по торцях (кутах) стін будівлі, а також по периметру віконних, дверних та інших прорізів будівлі.
14. Встановити підсилюючі елементи типу «косинок» навколо віконних, дверних та інших прорізів будівлі.
15. Втопити в перший нанесений клейовий (гідрозахисний) шар армувальну сітку з лугостійкого скловолокна.
16. Приготувати та нанести другий шар клейової (гідрозахисної) розчинової суміші на поверхню плит утеплювача (до якої вже приклеєна армуюча сітка з лугостійкого скловолокна).
17. Приготувати та нанести адгезійний ґрунтувальний шар на затверділий, армований сіткою клейовий (гідрозахисний) шар.
18. Приготувати та нанести декоративне покриття.
19. Підготувати фарбувальну суміш та нанести фарбу на фасад (за потреби).

Конструкція системи зовнішньої теплоізоляції будівель Polimin THERMO FACADE передбачає використання наступних матеріалів:

- ґрунтовки;
- клеї для кріплення утеплювача;
- плити утеплювача;

- термодюбеля;
- клеї для армування;
- лугостійку фасадну склосітку;
- декоративне оздоблення на вибір.

Система **Polimin THERMO FACADE** також пропонує вдосконалені теплоізоляційні матеріали:

1. Пінополістирольні плити POLIMIN EPS FASADE-STANDARD;
2. Термодюбель полімерний POLIMIN TDP та термодюбель полімерний з металевим цвяхом і термоголовкою POLIMIN TDM;
3. Армуючу фасадну склосітку POLIMIN AS-150, AS-160 та AS-165 PRO.

Підготовка поверхні основи, на яку буде змонтовано систему

Необхідна міцність поверхні основи досягається видаленням неміцних ділянок: великі за площею ділянки поверхні обробляють дробоструминним методом або промивають водою під високим тиском; невеликі за площею ділянки поверхні очищають за допомогою ручного будівельного інструменту (зубила, сталеві щітки тощо); існуючу штукатурку або облицювання перевіряють простукуванням дерев'яним молотком на наявність порожнин.

У разі виявлення порожнин штукатурку або облицювання видаляють, очищені ділянки відновлюють розчинними сумішами Polimin P-20 (П-20) або Polimin P21; ділянки основи, які не можна видалити, для зміцнення старих або слабких основ та просочення сильнопоглинаючих основ, обробляють відповідними глибокопроникаючими сумішами Polimin AC-5 (AC-7) та витримують до нанесення клею не менше 24 годин. Незначні (до 2 мм) тріщини розчищають металевою щіткою від залишків зруйнованого матеріалу і ґрунтують сумішшю Polimin AC-5 (AC-7). Тріщини завширшки до 5 мм очищають повітрям під тиском і ґрунтують сумішшю Polimin AC-5 (AC-7). Тріщини завширшки 5–6 мм розшивають шпателем чи малярним ножом, ґрунтують сумішшю Polimin AC-5 (AC-7) і зашпаровують розчиною сумішшю Polimin P20 (П-20) або Polimin P-21. Нерівності поверхні заввишки і завглибшки до 10 мм не усувають. Западини поверхні розмірами понад 10 мм після розчищення ґрунтують сумішшю Polimin AC-5 (AC-7) та наносять на них вирівнювальний шар.

Виступи заввишки понад 10 мм усувають за допомогою ручного інструменту, ґрунтують сумішшю Polimin AC-5 (AC-7) та наносять на них вирівнювальний шар. Вирівнювальний шар наносять довгою теркою з неіржавіючої сталі, яка має закруглені кути. Терку тримають під кутом (40–50). Зазвичай для цих операцій використовують суміші Polimin P-20 (П-20) або Polimin P-21. Якщо отримане покриття має дефекти, їх виправляють наступного дня (після затверднення вирівнювальної розчинової суміші), використовуючи дрібний наждачний папір для видалення виступів або додаючи розчинову суміш для вирівнювання западин, що залишились. Чистове доведення поверхні виконують шпателем. Якщо вирівнювання необхідно виконати декількома шарами, кожен наступний шар слід наносити на затверділий та сухий попередній шар.

Вирівнювальний шар до його затвердіння слід захищати від дії прямих сонячних променів та від дощу. Поверхні, покриті лакофарбовими покриттями, перевіряють на міцність зчеплення з основою.

У разі низької адгезії покриття видаляють за допомогою піскоструминного, дробоструминного методів або ручним інструментом, поверхню промивають струменем води під тиском і просушують. Гладенькі бетонні поверхні для поліпшення адгезії ґрунтують сумішшю Polimin AC-4 або зачищають металевою щіткою та очищають від пилу. Якщо зі швів цегляного мурування виступає розчин, його слід видалити, забезпечивши отримання поверхні без виступів. Якщо вологість основи підвищена, її слід висушити (з використанням сушильного обладнання або природним шляхом). Мох, поросль, грибки, що з'явилися в процесі експлуатації будівлі, очищають щітками, обробляють антисептичним препаратом і просушують.

Нанесення ґрунтувального шару на підготовлену для улаштування системи поверхню виконують для зміцнення основи (Polimin AC-5 (AC-7)) і підвищення міцності зчеплення клейового розчину

з поверхнею конструкції (Polimin AC-4). Якщо основа легко всмоктує воду (легкі бетони, газобетон, керамічна цегла), ґрунтовка також сприяє зниженню поглинання основою води із клейової розчинової суміші. Як правило, на об'єкт ґрунтовки надходять у готовому до застосування вигляді: ґрунтовку, в залежності від складності конфігурації фасаду будинку і від обсягів робіт, наносять механізованим способом або вручну.

Якщо обсяги робіт значні, використовують такі механізми, як електрофарбопульти, пневматичні ручні фарбопульти або агрегати безповітряного розпилення. При невеликих обсягах використовують ручні щітки-макловиці або махові щітки. Незалежно від способу нанесення ґрунтовки наносять на поверхню основи рівномірно, без пропусків і потьоків. Після нанесення ґрунтовки поверхня основи має висохнути. Свіжопроґрунтовані поверхні необхідно захищати від зволоження та занадто швидкого висихання. До виконання наступної операції — приклеювання утеплювача — зазвичай приступають не раніше ніж через 8 годин після ґрунтування поверхні основи.

Кріплення профілів для фіксації першого (нижнього) ряду утеплювача. Встановлення систем зовнішньої теплоізоляції стін слід розпочинати із закріплення на проектній відмітці профільних перфорованих елементів із легких нержавіючих металів. Ширина полиці, на яку буде встановлено плиту утеплювача, повинна дорівнювати його розрахунковій товщині, вказаній в проекті. Профільний елемент повинен мати на своїй нижній полиці крапельник, що забезпечить сток води. Профільні елементи кріплять на такій висоті, щоб полиця, на яку буде встановлено плиту утеплювача, розташовувалась не менше ніж на 50 см нижче перекриття неопалювального підвалу. Якщо підвал опалювальний, необхідно виконати теплоізоляцію стіни підвалу з наступною її гідроізоляцією.

Прикріплювати профілі до низу стіни будівлі слід по всьому її периметру за допомогою дюбелів діаметром 6 мм, які розміщують на відстані (0,35–0,4) м один від одного. Між сусідніми профільними елементами залишають зазор шириною (2–3) мм і з'єднують їх між собою спеціальними пластмасовими сполучними накладками, які забезпечують вільне лінійне розширення полиць.

Встановлення профільних елементів доцільно розпочинати з кутів будинку. Перед встановленням торці профілів, якими вони з'єднуюватимуться на куті будинку, обрізають. Полицю профілю, яка буде розташована перпендикулярно до стіни, обрізають під кутом 45°, а полицю, яка буде розташована паралельно до стіни — під кутом 90°. Після цього профіль загибають і прикріплюють до кута стіни.

Закріплення плит утеплювача на поверхні основи. Як правило, спосіб нанесення клейової розчинової суміші на плиту утеплювача визначає проектне рішення по конкретній будівлі. Це рішення базується перш за все на врахуванні стану поверхні стіни. Якщо поверхня стіни не має видимих відхилів, обирають суцільний спосіб нанесення, тобто клейова суміш наноситься на всю поверхню плити зубчатим шпателем з розміром зубця 10x10 мм на відстані 10–15 мм від крайок.

Для мінераловатних плит застосовують тільки цей спосіб. При цьому в волокна плит спочатку необхідно провести втирання клейової розчинової суміші тонким шаром до 1 мм. Якщо поверхня стіни має нерівності до 5 мм, обирають смуговий спосіб нанесення, тобто клейова суміш наноситься смугами шириною 50–60 мм і висотою 15–20 мм по периметру плити на відстані 15–20 мм від крайок та посередині плити. Смуги по периметру повинні мати розриви для запобігання утворення повітряних пробок. Якщо поверхня стіни має нерівності від 5 до 10 мм, обирають



маяковий спосіб нанесення, тобто клейова суміш наноситься окремими маяками (кругами діаметром 100–120 мм і товщиною 20 мм) через 150–200 мм. На плиту розміром 0,5х1,0 м — 6–8 маяків.

На бокові грані плити утеплювача клейову суміш не наносять. Об'єм клейової розчинової суміші, яку наносять на плиту, слід розраховувати. Як правило, після притиснення плити утеплювача до основи клейова суміш повинна покривати не менше 70% її поверхні, але вона не повинна видавлюватись і накопичуватись в швах між плитами.

Якщо після встановлення плити утеплювача в проектне положення відбулось видавлювання клейової суміші за межі поверхні, на яку вона була нанесена, суміш слід негайно видалити без залишку. Зазвичай цю суміш до її затвердіння видаляють водою. Час, що минув з моменту нанесення клейової розчинової суміші на поверхню плити до її приклеювання до основи, не повинен перевищувати 20 хвилин (так званий «відкритий час»).

Приклеювати плити утеплювача до стіни потрібно знизу вгору. Перший ряд плит встановлюють на профільні перфоровані елементи, які прикріплені на необхідній відмітці внизу огорожувальної конструкції. Для забезпечення перев'язки швів плити утеплювача приклеюють в шаховому порядку, тобто встановлення першого ряду плит розпочинають цілою плитою від рогу будівлі, а встановлення другого ряду розпочинають з половини плити від рогу. Встановлення третього ряду плит знову починається з цілої плити від рогу будівлі. На розі будівлі плиту утеплювача необхідно висунути за межу площини суміжної стіни на її товщину для того, щоб зв'язати ряди на обох стінах. Пливу утеплювача з нанесеною на неї клейовою розчиною сумішшю прикладають до поверхні стіни на відстані 2–3 см від проектного положення. Після цього притискають її до поверхні за допомогою дерев'яного напівтерка і зміщують в проектне положення, постукуючи плиту напівтерком для зрівняння її з рівнем сусідніх плит.



Примітка. Час від прикладання до поверхні стіни плити утеплювача з нанесеною на неї клейовою розчиною сумішшю до остаточної фіксації плити в проектному положенні не повинен перевищувати 10 хв (так званий «час коригування»).

Рештки клейової маси, які вийшли за межі плити, необхідно негайно видалити, тому що залишений і затверділий між плитами клей може утворити «місток холоду», знизивши ефективність утеплення. Плити повинні щільно прилягати одна до одної. Ширина швів між плитами повинна бути не більше 2 мм. У разі виникнення щілини понад 2 мм її слід заповнити смужкою утеплювача. Після того, як плита утеплювача встановлена в проектне положення, її не можна рухати, щоб не послабити зчеплення з основою. Стики плит утеплювача не повинні співпадати із стиками панельної або каркасної будівлі (за винятком деформаційних швів). У місці влаштування деформаційного шву відстань між плитами утеплювача повинна дорівнювати 10–12 мм. **70** Стики різних стінових матеріалів слід перекривати цілою плитою утеплювача з напуском на кожний з матеріалів не менше ніж 100 мм. Якщо плита утеплювача погано приклеїлась, її треба відірвати, видалити з неї та зі стіни клейову розчинову суміш, нанести на плиту та на основу нові порції клейової суміші і знову приклеїти плиту утеплювача до стіни.

За наявності на стиках суміжних пінополістирольних плит нерівностей їх видаляють дерев'яною теркою, робоча поверхня якої обгорнута наждаковим папером. Поверхня мінераловатних плит не шліфується, тому їх слід встановлювати дуже ретельно. В разі потреби влаштування деформаційного шву між плитами утеплювача (зазвичай він має бути шириною 10–12 мм) в нього вставляють пінополіетиленовий джгут круглого перерізу такого діаметру, щоби він був обтиснутий на 30 % і набував за перерізом форму овалу.

Улаштування основного армованого гідрозахисного шару слід розпочинати не раніше ніж через 3 доби після приклеювання плит утеплювача і після висихання додатково зміцнених шарів. Перед початком роботи заготовляють полотна армувальної лугостійкої склосітки необхідної довжини. Спочатку на утеплювач вертикальною смугою на 100 мм ширше склосітки рівномірно наносять перший гідрозахисний шар із клейової армувальної розчинової суміші завтовшки 2 мм і розрівнюють його по площині сталеву теркою згори вниз. Вертикальною смугою завширшки біля 1,1 м. В верхній точці стіни тимчасово закріплюють край склосітки. Полотнище поступово розкручують і укладають сітку в нанесений та розрівнений шар розчинової суміші, одночасно втоплюють її в цей шар сталеву теркою та забезпечують перекриття сусідніх смуг сітки не менше ніж на 100 мм. При втоплюванні сітки слід уникати утворення складок, надмірного її натягнення та заглиблення до плити утеплювача.

Нанесення першого шару гідрозахисної розчинової суміші. Втоплення армосітки в перший шар гідрозахисної розчинової суміші. Склосітку укладають до нижнього краю крапельника профільного елемента, який фіксує перший (знизу) ряд утеплювача. Клей, який виступив крізь сітку, слід розрізати. Другий гідрозахисний шар із клейової армуючої розчинової суміші завтовшки 2 мм наносять на щойно вклеєну сітку таким чином, щоби сітка перестала бути помітною. Після цього поверхню слід дуже ретельно розгладити сталеву теркою. Сліди від терки усувають наступного дня, коли нанесений шар ще не зовсім зміцнів, за допомогою наждакового (шліфувального) паперу. Кути будівлі та кути прорізів формують спеціальної кутовою теркою. Склосітка в основному армованому гідрозахисному шарі повинна знаходитись в центрі або ближче до його поверхні. Загальна товщина основного армованого гідрозахисного шару згідно з ДСТУ Б В.2.6–36 повинна становити: — при опорядженні фасаду тонкошаровими штукатурками — не менше ніж 3 мм; — при опорядженні фасаду фарбами — не менше ніж 5 мм.

Нанесення адгезійного ґрунтувального шару. Адгезійний ґрунтувальний шар поліпшує адгезію декоративного покриття до основного армованого гідрозахисного шару. До ґрунтування можна приступати через 3 доби після нанесення основного армованого гідрозахисного шару, коли він остаточно висохне. Ґрунтувальні суміші поставляють на будівельний майданчик у готовому до застосування вигляді. Перед використанням ґрунтувальну суміш слід ретельно перемішати у ємності, в якій вона поставляється, за допомогою низькообертового дреля з відповідною насадкою. Потім її переливають у розхідну ємність, з якою зручно наносити суміш на стіну будівлі.

Наносять ґрунтувальну суміш на гідрозахисний шар вручну малярною маховою щіткою, щіткою-макловицею або валиком за добу до улаштування декоративного покриття. Ґрунтування виконують рівномірно, без пропусків, покриваючи всю поверхню гідрозахисного шару. Ґрунтувальну суміш можна колірувати в бажаний колір, додаючи до неї відповідні пігменти або пігментні пасті. Однорідність кольору при цьому досягається точним дозуванням пігменту та ретельним перемішуванням. Свіжопроґрунтовані поверхні слід захищати від дощу, морозу та занадто швидкого висихання (вітер, спека, прямі сонячні промені). Після остаточного висихання поверхня, на яку нанесено адгезійний ґрунтувальний шар, повинна бути чистою, рівною, одноколірною.

Улаштування декоративного покриття. До улаштування декоративного покриття приступають після повного закінчення робіт з отримання теплоізоляційного контуру, тобто монтажу плит утеплювача, нанесення основного армованого гідрозахисного шару та адгезійного ґрунтувального шару. Улаштування декоративного покриття починають з верху стіни і ведуть горизонтальними смугами висотою, яка дорівнює відстані між помостами будівельних лісів. Як правило, ця висота складає близько 2 м.

Покриття з штукатурок Polimin на полімерцементній основі Приготування штукатурної розчинової полімерцементної суміші виконують на будмайданчику із сухих полімерцементних сумішей

і води. Штукатурну розчинову суміш наносять на поверхню товщиною шару в 1,5–2 величини наповнювача шпателем, теркою (напівтеркою) або гладилкою, тримаючи інструмент під кутом (40–50)° до поверхні. Після цього тим же інструментом формують товщину шару покриття, яка зазвичай відповідає розміру зерна наповнювача штукатурки. Потрібну фактуру декоративному покриттю надають пластиковою, сталевую або гумовою теркою чи рельєфним валиком через 15–25 хвилин після нанесення розчинової суміші (в залежності від часу, коли нанесена на поверхню розчинова суміш вже не прилипає до інструменту).

Нанесення шару штукатурної розчинової суміші. Інструменти, які застосовують при отриманні фактури, повинні бути чистими і сухими, тобто в ході роботи їх потрібно регулярно очищати від залишків розчинової суміші, що осідають на робочій поверхні. Змінюючи інтенсивність та напрямки руху терки, можна отримати найрізноманітніші фактури. Під час формування фактур терку слід тримати паралельно оброблюваній поверхні.

Покриття з штукатурок Polimin на полімерній основі. Штукатурні розчинові полімерні суміші поставляють на будмайданчик в готовому до застосування вигляді. Перед використанням їх перемішують в транспортній ємності або в розхідній тарі низькооборотним дрилем з відповідною насадкою. Операції з нанесення суміші на поверхню та отримання необхідної фактури виконують таким же чином, як і вищенаведені операції з полімерцементними декоративними штукатурками. Улаштування декоративного покриття на одній виділеній поверхні фасаду доцільно вести безперервно, щоб уникнути нерівномірності структури і кольору покриття, використовуючи суміші з одної партії, яка вказана на кожній упаковці. У разі вимушеної перерви у роботі незакінчені поверхні слід закінчити «гострим ребром», тобто самоклеючу стрічку наклеїти уздовж накресленої на фасаді лінії і «натягнути» на неї штукатурку. При поновленні роботи стрічку видаляють з рештками штукатурки. Нанесення декоративного покриття протягом 2–3 діб необхідно оберігати від дощу, морозу і надмірного висихання.

Фарбування фасаду будівлі. За необхідності декоративному покриттю надають потрібного кольору, покриваючи його спеціальними фасадними фарбами. Фарби повинні бути стійкі до стирання, атмосферостійкі, з необхідною паропроникністю. Колір фарби має відповідати паспорту фасаду, затвердженому у відповідних інстанціях. Фарби на водній основі слід наносити не раніше ніж через 3 дні після улаштування декоративного покриття. Фарби на органічній основі — не раніше ніж через 7 днів. Для запобігання розбіжності відтінків на однорідних та великих поверхнях доцільно використовувати фарбу з однієї партії, вказаній на упаковці. Перед початком фарбування фасаду на ньому бажано закрити всі поверхні, які не будуть фарбуватись. Перед використанням фарбу необхідно ретельно перемішати для отримання однорідної маси. Фарбу наносять у два шари. Підготовлену до використання фарбу наносять щіткою чи валиком, або методом розпилення. З метою виключення неоднорідності забарвлення, роботи на окремо виділених ділянках фасаду проводять безперервним методом, коли кожна нова порція фарби з'єднується зі свіжонанесеною фарбою. Фарбування поверхні системи зовнішнього утеплення. Нанесення фарби виконують зверху вниз, починаючи з кутів, які ретельно фарбують щіткою. Грунтувальний (перший) шар фарби наносять в поперечному або поздовжньому напрямку по всій площині виділеної ділянки без пропусків. Після висихання першого шару (через 8–12 годин) тим же безперервним методом наносять фінішний (другий) шар фарби в напрямку, перпендикулярному першому шару. Якщо при фарбуванні фасаду виникає вимушена перерва, уздовж лінії, де планується зупинка роботи, слід приклеїти липку стрічку і нанести на неї фарбу. Потім стрічку видалити разом із залишками свіжої фарби. Свіжопофарбовані поверхні слід захищати від дощу, прямих сонячних променів, вітру, мінусових температур. Час до повного висихання фарби — не менше 24 год (за нормальних умов — температура +20 °С, відносна вологість повітря 60 %). Фарбування фасадів не виконують за таких умов: — температура в тіні більше +25 °С; — прямих вплив сонячних променів; — під час дощу і після дощу на мокрих поверхнях; — швидкість вітру перевищує 10 м/с.

Вимоги безпеки та охорони довкілля. Приступати до виконання робіт із улаштування СЗУ дозволяється тільки при наявності проекту виконання робіт (ПВР) та технологічних карт на всі виробничі процеси. До робіт допускаються особи, які досягли вісімнадцяти років і пройшли:

- професійну підготовку та навчання безпечним методам і прийомам робіт;
- попередній медичний огляд відповідно до вимог Міністерства охорони здоров'я України;
- вхідний інструктаж з безпеки праці, виробничої санітарії, пожежної та електробезпеки та забезпечені засобами індивідуального захисту: спецодяг, спецвзуття, рукавиці, респіратори, каски, окуляри захисні пояси запобіжні та канати страхувальні.

Складські приміщення та будівельний майданчик у цілому мають обладнуватись засобами пожежо-гасіння згідно з вимогами НАПБ А.01.001, НАПБ Б.03.001 і знаками безпеки згідно з ДСТУ ISO 6309. Вантажно-розвантажувальні роботи комплектуючих матеріалів та виробів на будівельному майданчику, їх складування та зберігання слід виконувати з дотриманням вимог ДБН А.3.2-2. П.14.5 Будівельний майданчик, робочі місця складських та виробничих приміщень із приготування розчинових сумішей та підготовки до монтажу інших комплектуючих збірної системи слід обладнати:

- природним та штучним освітленням згідно з ДСТУ Б А.3.2-15 та ДБН В.2.5-28;
- питною водою згідно з ДСанПіН 2.2.4-171;
- каналізацією згідно з ДБН В.2.5-64;
- припливно-витяжною вентиляцією (тільки приміщення з приготування сумішей) згідно з ДСТУ Б А.3.2-12 та ДБН В.2.5-67;
- опаленням (тільки при проведенні монтажних робіт у холодний період) згідно з ДБН В.2.5-67.

Усі машини, механізми, ручний електроінструмент під час роботи мають бути заземлені або занулені. Їх експлуатація повинна відбуватись відповідно до вимог ДСТУ 7237 та ПУЕ. У процесі роботи робітники повинні дотримуватись наступних вимог безпеки праці: ручний і механізований інструмент повинен бути справним; усі машини та механізми, що працюють під тиском, перед початком роботи перевіряють на тиск, у півтора рази більшим від робочого; при застосуванні абразивного інструменту слід переконатися у відсутності тріщин на абразивному крузі, міцність закріплення його на корпусі; під час роботи з електроінструментом потрібно наглядати за станом електрокабелів, відсутності різких перегинів, утворенням петель; при перервах у роботі з застосуванням електро- або пневмоінструменту, а також при необхідності переміщення інструменту з одного місця на інше, його слід вимкнути; при виявленні пошкоджень шлангів чи відмови роботи пневмоінструменту робітники повинні припинити роботу та перекрити подачу повітря вентиляем. Перекриття подачі повітря за рахунок перегину шлангів не допускається; у якості засобів підмощування необхідно застосувати, як правило, інвентар і засоби підмощування (риштування збірно-розбірне та пересувне), які обладнані огороженням.

Забороняється застосовувати в якості риштування випадкові засоби підмощування (ящики, бочки, відра та ін.); забороняється зберігати на робочому місці матеріали в кількості, яка перебільшує потреби для роботи даної робочої зміни; — забороняється брати руками розчинову суміш, у складі якої є вапно та цемент; потрібно остерігатися потрапляння розчинової суміші в очі; розчинові суміші, що використовують для опорядження, та суміші, що застосовують для очистки поверхні від забруднень, необхідно готувати на відкритому повітрі або в приміщенні, яке обладнано припливно-витяжною вентиляцією; забороняється складувати матеріали на підмостях і риштуванні в кількості, що перевищує максимальне навантаження, яке вказане в паспорті заводу-виробника даного засобу підмощування; всі роботи виконувати, застосовуючи засоби індивідуального захисту.

Після закінчення робіт потрібно: від'єднати електроінструмент від електромережі, вимити і просушити насадки (міксерів); очистити та вимити ручний інструмент, прибрати його в ящик для інструментів; очистити інвентар та пристосування; прибрати робоче місце від розчину; відходи матеріалів, які застосовували при улаштуванні СЗУ, необхідно утилізувати згідно з вимогами ДСанПіН 145. Будівельні суміші ТМ Polimin є нетоксичними матеріалами, що підтверджується гігієнічними висновками Міністерства охорони здоров'я України на всі ці матеріали. Умови приймання та зберігання цих сумішей і технологія приготування розчинових сумішей на їх основі мають бути такими, щоб вони не були джерелами забруднення повітря, води й ґрунту. Викиди в атмосферу шкідливих речовин не повинні

перевищувати граничнодопустимі концентрації, встановлені ДСанПіН 145. Розсипані сухі суміші та інші відходи, що утворюються під час виконання робіт із застосуванням будівельних сумішей, слід збирати й утилізувати згідно з вимогами ДСанПіН 145. Промивні води, що утворюються під час промивання устаткування, миття інструменту і тари від розчинових сумішей, слід утилізувати згідно з вимогами ДСанПіН 145.

Тема 1.7 — ПТП Система теплоізоляції AEROC Energy: матеріали для влаштування, технологічна послідовність виконання робіт

Для вирішення актуальних питань енергоефективності будівель і споруд компанія AEROC пропонує інноваційну систему ізоляції AEROC Energy — екологічно чисту, негорючу теплоізоляцію на мінеральній основі, з високими показниками довговічності. Пропонована система — це комплексний підхід до вирішення питань теплоізоляції. Мінеральна і ефективна система ізоляції застосовується як в нових, так і в існуючих будівлях і спорудах.

Інноваційний теплоізоляційний матеріал AEROC Energy D150 — це екологічні мінеральні абсолютно не горючі та довговічні ізоляційні панелі з пористого бетону автоклавного твердіння, які є ключовим елементом системи ізоляції AEROC Energy.

AEROC Energy D150 отримують із екологічно чистої природної мінеральної сировини способом автоклавного твердіння. В якості сировини для виробництва AEROC Energy використовується тонко-мелений кварцовий пісок, високоміцний цемент, мелене вапно та додається невелика кількість гіпсу. Мінеральні сировинні компоненти змішуються з водою та пороутворювачем, який і формує унікальну пористу структуру теплоізоляційного матеріалу. На 90% свого об'єму AEROC Energy складається з повітря, замкненого в рівномірно розподілених порах кристалічного каркасу матеріалу. Завдяки великому обсягу повітря в структурі матеріалу, AEROC Energy має низький коефіцієнт теплопровідності.

За своїм комплексом характеристик ізоляційні панелі AEROC Energy D150 не мають аналогів серед сучасних теплоізоляційних матеріалів. Вони мають властиві тільки їм високі теплофізичні показники та експлуатаційні властивості. Панелі є абсолютно не горючими, мають тверду та рівну поверхню, при експлуатації мають стабільні розміри та характеризуються простотою монтажу. Широкий температурний діапазон застосування, високі показники паропроникності, стійкість до агресивних середовищ, ультрафіолетових променів, хороші показники міцності — все це підтверджує доцільність використання цієї продукції як ізоляційного матеріалу системи AEROC Energy. Висока паропроникність цього матеріалу забезпечує хорошу якість повітря та приємний мікроклімат в приміщеннях.

В Україні цей матеріал масово виробляється компанією АЕРОК із 2013 року. За цей час утеплені сотні тисяч квадратних метрів фасадів та елементів конструкцій приватних будинків, об'єктів соціальної інфраструктури, промислових та комерційних будівель.

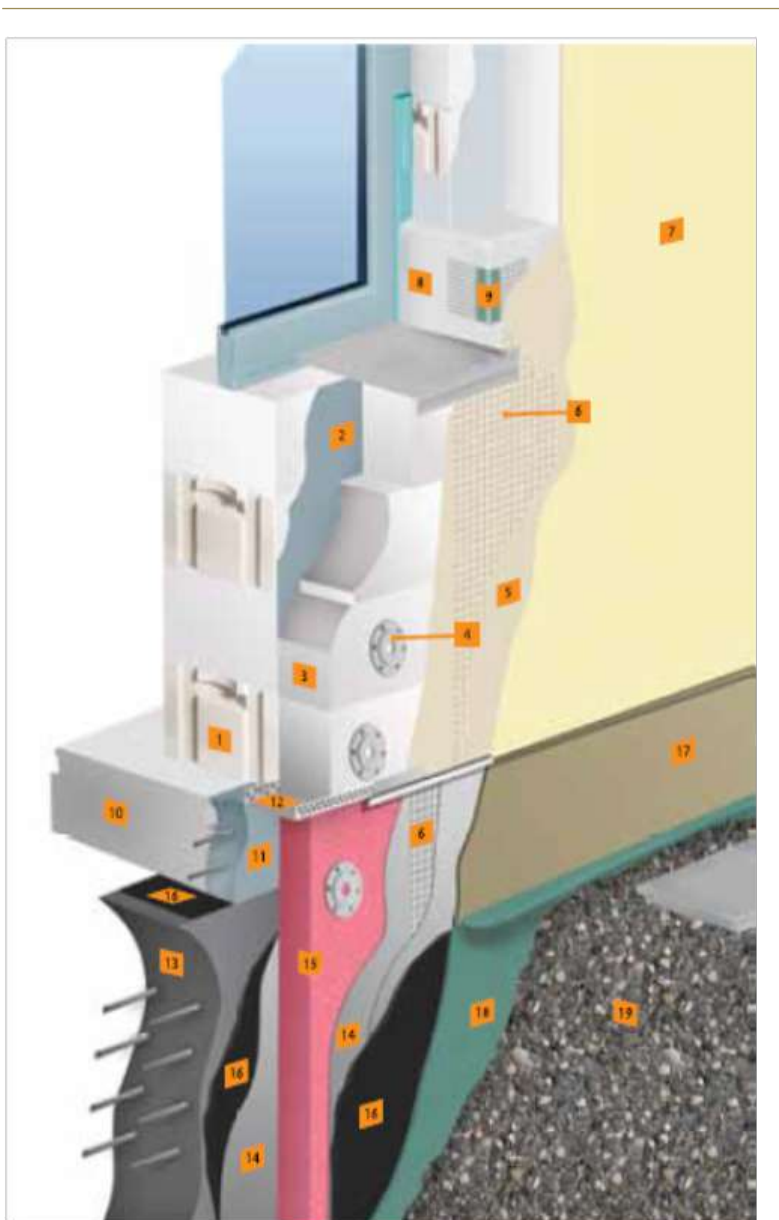
У систему AEROC Energy входять мінеральні панелі AEROC Energy D150 і супутні матеріали: анкера, армована сітка, композиційна суха суміш (клейовий / штукатурний розчин). Завдяки своїм високим експлуатаційним характеристикам, низькій теплопровідності, екологічності, вогнестійкості система ізоляції AEROC Energy широко використовується при утепленні різних конструкцій кам'яних будівель (мал. 7.4) і в огорожувальних конструкціях каркасних котеджів. Галузі застосування ізоляції AEROC Energy:

- Зовнішня тепло- та звукоізоляція фасадів існуючих будівель (термомодернізація).
- Зовнішня тепло- та звукоізоляція фасадів у новому будівництві.
- Зовнішні огорожувальні конструкції в каркасних котеджах.
- Внутрішня тепло- та звукоізоляція фасадів при реконструкції різного роду об'єктів, в тому числі й історичних.
- Тепло- та звукоізоляції при улаштуванні мансард, крівлі, перекриттів і підлог під стяжку.
- Вогнезахист перекриттів.
- Звукоізоляція внутрішніх стін існуючих будівель.

Зовнішня система утеплення AEROC Energy призначена для виконання зовнішньої теплоізоляції стін при будівництві та реконструкції будівель із метою зменшення витрат енергії на обігрів та кондиціонування приміщень, оптимізації теплового режиму всередині приміщень та декоративного оздоблення фасадів будівель. Постійно зростаючі витрати на опалення змушують мешканців вдаватися до утеплення фасадів, які часто є горючими або недовговічними. Система ізоляції AEROC Energy вирішує ці проблеми, більш того, вона створює міцний фасад, який здатний витримати сильні механічні навантаження та забезпечити високу теплоізоляцію, що відповідає найвищим вимогам.

Переваги використання універсальної будівельної суміші AEROC Energy:

- має високу паропроникність;
- має низьке осідання при висиханні;
- має низький модуль пружності через невисоку міцність на стискання;
- має високу адгезію до основи.



1. Стіновий блок з газобетону
2. Універсальна CCC AEROC Energy для монтажу теплоізоляції
3. Теплоізоляція AEROC Energy D150
4. Тарілчатий дюбель
5. Базовий вирівнюючий шар з універсальної CCC AEROC Energy
6. Армююча склосітка з розміром комірки 5x5 мм
7. Паропроникна гідрофобна фінішна обробка (декоративна штукатурка в кольорі або з подальшим фарбуванням)
8. Доборний елемент для укусу
9. Кутовий профіль ПВХ з сіткою
10. Плита перекриття AEROC
11. Кільцевий з/б пояс
12. Цокольний профіль з капельником
13. Монолітний з/б фундамент
14. Клей для монтажу теплоізоляції цоколя
15. Теплоізоляція цоколя
16. Гідроізоляція
17. Захисно-декоративна обробка цоколя
18. Дренажний мат
19. Засипання гравієм

Схема надана компанією-партнером «АЕРОК»

Завдяки цим властивостям: зайва волога швидко видаляється з ізоляційних панелей; універсальний розчин може наноситися на ізоляційні панелі більш товстим шаром, ніж інші міцні тонкошарові клейові суміші, що дозволяє приховати можливі нерівності стиків плит і «хвилі» по їх поверхні при низькому кваліфікованому рівню виконанні робіт монтажу ізоляції; штукатурне покриття більш стійке до появи можливих усадних тріщин в основі та температурних деформацій на межі утеплювача та обробки.

Завдяки ретельно підібраним характеристикам легкої суміші AEROC Energy досягаються оптимальні умови експлуатації системи утеплення протягом тривалого періоду часу.

Установку теплоізоляційних матеріалів слід проводити в повній відповідності з технологічним процесом і послідовністю виконання робіт, передбачених проектно-конструкторською та технологічною документацією на систему утеплення. Згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.6-36 «Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією та обробкою штукатурками. Загальні технічні умови», монтаж зовнішньої системи ізоляції AEROC Energy слід починати після:

- влаштування покрівельного покриття;
- монтажу віконних та дверних блоків;
- завершення всіх внутрішніх «мокрих» процесів (кладка, бетонні та штукатурні роботи, пристрій цементного стяжки) і забезпечення достатнього просушування основи стіни;
- підсушування панелей утеплювача AEROC Energy D150 в добре провітрюваних, захищених від опадів умовах;
- монтажу опорного (цокольного) профілю.

Роботи з влаштування зовнішньої ізоляції необхідно проводити при температурі навколишнього середовища від +5 °С до +30 °С та відносній вологості повітря 55–65 %. Свіжонанесений універсальний розчин ССС AEROC Energy необхідно захищати від атмосферних опадів, а також впливу негативних температур протягом доби. При виконанні робіт потрібно запобігати швидкому висиханню (уникати протягів, потрапляння прямих сонячних променів, дії нагрівальних приладів), за необхідності — зволожувати. Не використовувати універсальну ССС AEROC Energy, як фінішне покриття для поверхонь, що піддаються систематичному зволоженню.

Тема 1.8 — ПТП Технологічна послідовність та особливості практичного виконання робіт із термомодернізації з використанням целюлозних утеплювачів Юнізол

Внаслідок недостатнього теплоопору зовнішніх стін будівлі, особливо північних, утворюється пара як наслідок життєдіяльності людини, що конденсується на холодній поверхні промерзлої стіни. Цих проблем можна уникнути при правильній термоізоляції стін. Утеплювати стіни целюлозним утеплювачем «ЮНІЗОЛ» можна як зсередини приміщення (під гіпсокартон, ДСП, OSB, магнетитові плити), так і фасад будівлі.

Утеплення зсередини. Утеплити стіни зсередини можна як сухим методом, так і вологим. Спочатку до стін кріпляться профілі, до яких згодом прикріплюються стінові панелі. Потім вологим методом повністю заповнюється простір між стіною, до рівня профілю. Після цього закріплюються стінові панелі та робиться декоративна обробка.

Відмінність технології при утепленні стін сухим способом полягає в черговості виконання операції: спочатку встановлюються профілі та стінові панелі, потім через технологічні отвори, прорізані в стінових панелях, задувається утеплювач. При цьому немає необхідності в застосуванні паробар'єрів, так як при утепленні целюлозним утеплювачем «Юнізол» матеріал «дихає».

Утеплення фасаду. Безсумнівною перевагою утеплення фасаду є те, що теплоізоляція знаходиться назовні.

По-перше, це захищає стіни від поперемінного замерзання і розмерзання.

По-друге, завдяки цьому, вирівнюються температурні коливання масиву стіни, що перешкоджає появі різного виду деформацій.

По-третє, теплоізоляція збільшує теплоакумуючу здатність масиву стіни, що призводить до того, що при відключенні джерела тепlopостачання стіна буде холонати в кілька разів повільніше, ніж при внутрішньому розташуванні шару теплоізоляції.

Технологія нанесення целюлозного утеплювача «ЮНІЗОЛ»

1. Сухий метод нанесення

За допомогою видувного устаткування. Рекомендується для утеплення горизонтальних і похилих поверхонь, заповнення замкнених порожнин в стінах, міжповерхових і підвальних перекриттях. Під тиском заповнює простір повністю, здатний проникати в усі дрібні щілини та заглиблення.

2. Вологий метод нанесення

Рекомендується для утеплення відкритих вертикальних і похилих поверхонь. Вологе нанесення використовується при утепленні конструкції стін, дає незрівнянну перевагу споживачеві ЮНІЗОЛ. Зволоження водою активізує лігнін, наявний в деревних волокнах, що спрацьовує при цьому способі нанесення як клей. При цьому Юнізол міцно схоплюється з усіма оточуючими конструкціями, утворюючи тим самим цілісний і щільний шар утеплювача.

Тема 1.9 — ПТП Технологічна послідовність та особливості практичного виконання робіт із термомодернізації з використанням матеріалів Ісупене (Айсінін)

The Icynene Insulation System (система ізоляції Айсінін) — це розпінена маса, утворена в результаті реакції води з поліуретаноутворюючими компонентами. Це піна з низькою щільністю, яка розбризкується на поверхню і в продовж декількох секунд збільшується в 100 разів, утворюючи м'яку пружну прокладку.

Для чого призначена піна ICYNENE? Дана піна спеціально створена для утеплення й звукоізоляції всіх конструкцій, що обгороджують будинок.

Яким чином монтується ICYNENE? Матеріал наноситься на поверхню, що потрібно утеплити, за допомогою спеціального обладнання.

Чи матеріал ICYNENE сертифікований в Україні? Матеріал отримав сертифікат відповідності.

Чи горить матеріал ICYNENE? Ступінь горючості матеріалу Г2. Матеріал горить лише за умови присутності джерела вогню (не горить сам по собі). Не утворює капель — обвуглюється.

Як поведе себе матеріал при намоканні? Матеріал має пористу структуру і має здатність поглинати вологу. Натомість волога не затримується всередині а виходить шляхом стікання. Це запобігає утворенню грибків та плісняви в середині.

Як реагує піна ICYNENE на вологість повітря? Матеріал має властивість лише на 1 % вбирати вологу з повітря. Запобігає утворенню конденсату.

Чи безпечний матеріал ICYNENE для здоров'я? Утеплювач не містить формальдегідів, сполук вуглеводів, водню, хлору та фтору, які шкодять здоров'ю та руйнують озоновий шар. Матеріал рекомендований «зеленими» асоціаціями Європи, Канади та США для використання у соціальних будівлях, лікарнях, школах.

Як матеріал впливає на конструкцію при нанесенні і під час експлуатації? Піна при напыленні починає наростати і проникати в порожнини та щілини конструкцій. Запобігає деформації, не розпирає. При найнижчій щільності (6 кг/м³) несе мінімальне навантаження на поверхню і конструкцію в цілому. Загальне зчеплення зі всіма поверхнями додає міцності швидкокомтованим легким конструкціям.

Які потрібні бар'єри та плівки під час утеплення? Матеріал не потребує жодних плівок і бар'єрів (за винятком особливих кліматичних умов)

Що негативно впливає на піну ICYNENE? Матеріал має здатність руйнуватися під дією ультрафіолетових променів. Поверхня матеріалу не повинна торкатися елементів, які мають температуру вище 93оС.

Яка гарантія на піну ICYNENE? Матеріал інертний і не реагує на різні біологічні організми. Вдосконалені технологічні рішення дозволяють матеріалу зберігати свою структуру впродовж всього терміну експлуатації будівлі. Не зсідається, не піддається корозії. Виробник дає довічну гарантію.

Який коефіцієнт теплопровідності? Коефіцієнт теплопровідності піни ICYNENE = 0,037 Вт/м.К

Чому піну ICYNENE називають енергозберігаючим утеплювачем? Саме відсутність швів, найбільший опір повітропроникності та затримання інфрачервоних теплових потоків технологія забезпечує збереження затрат на тепло до 70 %.

Де можна застосовувати піну ICYNENE? Матеріал може використовуватися у всіх зовнішніх конструкціях будівлі як всередині так і у вентиляльованих фасадах. У підлогах та стелях. Холодильних приміщеннях. Усюди де немає сонячних променів та високих температур.

За яких погодних та інших умов можна монтувати матеріал ICYNENE? Монтаж матеріалу не залежний від погодних умов та пори року за винятком утеплення фасадів.

Яким чином піна ICYNENE кріпиться до утеплюваної поверхні? Матеріал має сильну адгезію з будь-якими поверхнями. Наочним прикладом є повноцінне зчеплення зі склом.

Яку поверхню можна утепляти піною ICYNENE? Можна утепляти будь-яку непідготовлену поверхню яка не є мокрою або покритою шаром жиру.

Які площі складських приміщень необхідно на час монтажу матеріалу ICYNENE на об'єкті? Для монтажу матеріалу потрібно лише місце на будівельному майданчику чи житловому дворі площею 15 м² для розміщення автотранспорту з обладнанням (та живлення у 380 вольт).

Які суттєві переваги має піна ICYNENE над існуючими матеріалами?

1. Відсутність швів.
2. Найбільший опір повітропроникності.
3. Збереження тепла що втрачається інфрачервоним методом.
4. Змога проникати у всі без винятку щілини в металевих конструкціях.
5. Можливість ефективного утеплення важкодоступних місць та складних конструкцій, а також високих стель.
6. Висока швидкість монтажу.
7. Відсутність потреби складів на утеплюваному об'єкті.
8. Вартість утеплення.

Чи їдять піну ICYNENE комахи та гризуни? Матеріал не містить поживних речовин для гризунів та комах.

Наскільки безпечний монтаж піни ICYNENE для людей, які можуть бути поблизу проведення робіт? Монтаж матеріалу є безпечним при перебуванні від місця розпилення на відстані 4-х та більше метрів. Процес не містить небезпечних випарів.

Через який період матеріал ICYNENE стає придатним для експлуатації? Після наростання матеріал готовий до експлуатації вже за 10 хвилин. За одну добу піна остаточно переходить в готовий експлуатаційний стан.

Чи може піна ICYNENE нести на собі навантаження, і чи можна обробляти поверхню штукатуркою? Матеріал має низьку щільність та не може оброблятися штукатуркою і нести будь-які навантаження.

Демонтаж матеріалу ICYNENE? Піна легко демонтується без спеціальних інструментів.

Про утеплення термпіною ICYNENE. За результатами досліджень, тепловий опір конструкцій будівель (стеля, стіни, вікна) достатньо важливий, проте основні втрати тепла відбуваються через щілини в конструкціях завдяки тиску повітря та конвекції. Тому ефективним є перекриття шляхів виходу теплих повітряних мас.

Саме вирішенню цього завдання сприяє технологія утеплення термпіною ICYNENE. Ця технологія використовується для комплексного утеплення будинків. Термпіна напильюється на поверхню заповнюючи усі щілини та пустоти. Невелика повітропроникність цього матеріалу дозволяє утримувати тепло приміщення.

Нижче наведено результати досліджень залежності ефективності економії тепла від товщини шару піни ICYNENE:

Товщина шару термоміни ICYNENEδ (см)	Тепловий опір шару термоміни ICYNENER (м ² К/Вт)	Ефективність економії тепла (%)
2,5	0,65	80
10	2,36	94
15	3,68	96
20	5,26	97
25	6,58	98

Тема 1.10 — ПТП Технологічна послідовність та особливості практичного виконання робіт із термомодернізації термоплитами та термопанелями

Розвиток сучасних технологій дозволяє виробникам будівельних та оздоблювальних матеріалів регулярно поповнювати свій асортимент все більш новими матеріалами. Матеріали тепер не тільки володіють унікальними характеристиками, але і спрощують сам процес будівельних робіт. До числа таких матеріалів цілком можна віднести фасадні термопанелі, що виготовляються з пінополістиролу і клінкерної плитки. Основа термопанелей виготовляється з пінополістиролу щільністю 40 кг/м³.

Даний тип відноситься до важкоспалахуючих, але за рахунок того, що панель має захист у вигляді клінкеру і розшивочного матеріалу, термопанель вважається безпечною з точки зору пожежної безпеки. За твердженням товаровиробників, термін служби термопанелей становить від 50 до 100 років. При цьому виробник клінкерної плитки дає гарантію на 100 років на те, що колір клінкеру не зміниться.

Переваги термопанелей

Утеплення фасаду термопанелями має цілий ряд переваг:

1. Міцність з'єднання. За рахунок того, що клінкерна фасадна плитка впресовується в підставу з пінополістиролу при певній температурі особливим замковим способом, між клінкером і пінополістиролом відсутня клейовий склад. Яким би міцним не був клей, з часом він зруйнується, а замкове з'єднання залишиться колишнім. Кожна плитка має з тильної сторони особливий виступ, який зчіплюється з основою і міцно тримає плитку.

2. Вентиляція. Утеплення фасадів термопанелями обов'язково враховує сезонні коливання температур і можливість конденсації вологи в точці роси. При використанні термопанелей точка роси розташована в товщі підстави з пінополістиролу, тому конденсації вологи на поверхні термопанелей або на стіні не відбувається.

3. Немає містків холоду. Висока точність виготовлення термопанелей забезпечує не тільки простоту монтажу, але й точний збіг пазо-гребневого з'єднання. Після закінчення монтажу і розшивки швів, все покриття є єдиним цілим, тому містки холоду відсутні.

4. Відсутність внутрішніх напружень. Кріплення фасадних термопанелей з клінкерною плиткою здійснюється через пластикові напрямні, втоплені вглиб панелей. Саме тому всередині панелі немає ніяких напруг, які могли б призвести до її деформації і руйнування.

Монтаж термопанелей

Оздоблення фасадів термопанелями може бути виконана власними руками. Враховуючи, що ціна термопанелей досить висока, економія на послугах монтажної бригади дозволить істотно скоротити вартість облицювання. Інструкція з монтажу дуже проста і при необхідності може бути доповнена фото і відео матеріалами, які надаються компаніями-виробниками термопанелей при їх придбанні.

Використовувати термопанелі можна для облицювання нових і зношених фасадів. Головна умова, враховуючи дуже довгий термін служби панелей, — міцність стін. Нерівність стін не є перешкодою для монтажу, при цьому немає необхідності проводити обштукатурювання. Рекомендується в таких випадках виконати суцільну обрешітку стін, на яку буде монтуватися облицювання, а решетування може бути з дерев'яних рейок, або з алюмінієвого профілю.

З огляду на те, що найважча термопанель важить не більше 16 кг, облицювання не створить великого навантаження на стіни, а монтаж може виробляти одна–дві людини.

Хоча виробник і вказує, що монтаж можна робити цілий рік, але розшивання швів відноситься все ж до «мокрих» процесів, тому бажано монтувати фасадні термопанелі при температурі не нижче +5 °С. Для монтажу потрібні наступні **інструменти**: шуруповерт; саморізи; алмазний диск.

Крім самих термопанелей необхідно придбати добірні елементи, які знадобиться в ті моменти, коли необхідно буде оформити дверні та віконні прорізи. Обробка укосів може бути виконана традиційним способом за допомогою штукатурки і фарбування, а можна викласти укоси клінкерною плиткою.

Оздоблення фасаду будинку термопанелями починається з виставлення нижнього рівня. Для цього знадобиться спорудити нижній бортик, на який буде встановлено перший ряд термопанелей.

Бортик може бути виготовлений з будь-якого відповідного будматеріалу, а так само з монтажної піни, якщо надалі планується облицювання цоколя іншими оздоблювальними матеріалами.

Далі термопанелі один за одним викладаються, починаючи з нижнього ряду, точно поєднуючись один з одним за допомогою пазо–ребневого з'єднання. Саморізами через пластикові напрямні панелі пригвинчуються до основи. Підгонка панелей за розміром виконується за допомогою різання болгаркою з алмазним диском.

По завершенні монтажу панелей для обробки фасадів необхідно провести розшивку усіх швів. Для цього буде потрібно фасадна затірка. Найбільш підходяща — морозостійка для зовнішніх робіт для широких швів.

Дана операція може проводитися при середньодобовій температурі не нижче +5 °С. На цьому облицювання фасадів термопанелями завершується. Для цього буде потрібно:

- маркер для нанесення розмітки на фасад;
- будівельний рівень;
- шуруповерт;
- ножівкамолоток;
- герметик;
- перфоратор;
- болгарка і алмазний диск;
- кельму для нанесення клейового складу.

Тема 1.11 — Декоративне опорядження системи утеплення фасадів. Методи виявлення дефектів термомодернізації та способи їх усунення. Застосування методів контролю за якістю виконання робіт

У сучасному будівництві застосовуються новітні технології та оздоблювальні матеріали, як для внутрішньої, так і для зовнішньої обробки. Вибір оздоблювального матеріалу залежить від типу фасадної конструкції, яка може бути сухою і мокрою.

Сухі фасадні конструкції монтуються за допомогою механічних кріпильних засобів без використання будівельних сумішей. До сухих фасадів відноситься, наприклад, обробка сайдингом.

При використанні сухих фасадів не має значення пора року для їх застосування, так як їх можна монтувати в будь-який час року і при будь-яких погодних умовах.

У мокрих фасадних конструкціях застосовуються різні будівельні розчини, завдяки яким фасад із будівлею складають єдине ціле. Прикладом мокрих фасадів є обробка декоративною штукатуркою.

Крім того, фасади поділяються на вентильовані і невентильовані конструкції. У вентильованих фасадах забезпечується зазор між стіною і обробним матеріалом. Це дає можливість завдяки руху повітря видаляти зайву вологу, що виникає між оздоблювальним матеріалом і утеплювачем або стіною будівлі. При цьому фасадний матеріал захищає стіни від атмосферних впливів, є можливість виконати утеплення фасаду. Якщо необхідності в утепленні стін немає, то використовуються невентильовані фасади, на які оздоблювальний матеріал наноситься за допомогою розчину безпосередньо на стіну, наприклад, клінкерна плитка.

Фасадні матеріали захищають стіни від механічних і атмосферних впливів, а також служать декоративною прикрасою будинку. В даний час найбільш популярними для виконання зовнішньої обробки є наступні типи фасадних матеріалів:

- декоративна штукатурка;
- природний і штучний камінь;
- облицювальна цегла;
- сайдинг;
- фасадні системи;
- фасадні термопанелі.

Використання того чи іншого фасадного матеріалу багато в чому залежить від матеріалу стін: наприклад, при використанні піноблоків для будівництва через наявність високого коефіцієнта волого поглинання, пінобетонні стіни потребують зовнішньої обробки.

Завдяки низькій вартості і простоті виконання робіт декоративні штукатурки — найпопулярніші фасадні для дому. Вони можуть бути мінеральними, акриловими, силіконовими та силікатними.

Мінеральні штукатурки мають найнижчу вартість. Для їх виготовлення застосовується цемент і вапно, до яких може додаватися полімери. Ці матеріали легко наносяться, мають високу паропроникність, довговічність, захищають від утворення грибка і цвілі. Недолік — високий рівень вологопоглинання, швидке забруднення поверхні, обмеженість колірної гами.

Акрилові штукатурки реалізуються у вигляді готових розчинів, добре захищають стіни від вологи, електростатично нейтральні, тому не притягають пил. Найчастіше застосовується, якщо в якості утеплювача використовується пінополістирол. Вони легко наносяться, мають великий вибір кольорів. Недолік акрилових штукатурок — низька паропроникність і низька еластичність, що може стати причиною поява мікротріщин і механічних пошкоджень при різких перепадах температур.

Силіконова штукатурка — недорогий матеріал. Але якщо при розрахунку кошторису вдалося використати силіконову штукатурку, то її застосування надає багато переваг: вона водонепроникна, не накопичує пил, стійка до впливу атмосферних опадів, довго не втрачає привабливий зовнішній вигляд, має велику кольорову гамму.

Існують ще силікатні штукатурки, що мають високу проникність, еластичність, стійкість до шкідливого впливу навколишнього середовища. Їх застосовують частіше в районах з високим рівнем забруднення.

Натуральний і штучний камінь

Красиві фасадні облицювальні матеріали — природний і штучний камінь. Натуральний камінь має хороші технічні характеристики, тому дуже часто застосовується для обробки фасадів. Головні його переваги: природна краса, екологічна чистота, міцність, стійкість до механічних пошкоджень, довговічність. Як облицювання застосовуються такі природні матеріали: граніт, базальт, піщаник, мрамур, сланець, кварцит і вапняк. Штучний камінь за своїми характеристиками не поступається натуральному, але при цьому він легше, простий в монтажі і вигідніше у фінансовому плані.

Облицювальна цегла

Одним з найпопулярніших фасадних матеріалів вважається цегла для облицювання. Він стійкий до впливу ультрафіолетових променів, атмосферних осадкою. Лицьова цегла може випускатися як повнотілою, так і порожнистою. При використанні саману потрібно пам'ятати, що у нього низька несуча здатність, тому його не можна використовувати для місць з великим навантаженням, наприклад, для пристрою димарів. Невелика вага спрощує його використання і знижує вартість.

У даний час облицювальна цегла випускається різних кольорів: традиційного червоного, кремового, коричневого, пісочного, білого та інших. При покупці цегли для обробки стін слід закуповувати відразу потрібну кількість матеріалу, так як цегла з різних партій може відрізнятись відтінком.

Сайдинг

У сучасному будівництві широке застосування отримав новітній будівельний матеріал — сайдинг. Він добре захищає від впливу зовнішнього середовища і додає будівлям привабливий зовнішній вигляд, наприклад, будовою з керамоблоков. Основні типи сайдинга:

1. Вініловий. Являє собою полівінілхлоридні панелі. Вони не деформуються від сонячних променів, витримують перепади температур, не вбирають вологу. Широкий вибір кольорів дає можливість експериментувати із зовнішнім виглядом будинку. Застосовуються для стін з будь-яких матеріалів.

2. Дерев'яний. Цей вид сайдинга застосовують частіше для дерев'яних будинків. Найбільш міцним вважається сайдинг з дуба і модрина, але через високу вартість часто використовують сосну або ялину. Дерево є відмінним теплоізоляційним матеріалом. Недоліком дерев'яних панелей є необхідність у спеціальній обробці від комах, плісняви та грибків

3. Сталевий сайдинг застосовується для комерційного будівництва і для промислових об'єктів: складів, підсобних приміщень, ангарів.

4. Цементний. Для його виробництва використовується цемент і целюлозне волокно. Застосовується для об'єктів, де необхідна висока пожегобезпечність.

Фасадні системи

Фасадні системи являють собою металеві панелі, виготовлені із сталі або алюмінію. Вони стійкі до механічних пошкоджень, впливу атмосферних опадів, добре переносять перепади температур. Якщо одна з панелей зіпсувалася, її можна замінити, не розбираючи конструкцію. Панелі мають різноманітні форми, що дає можливість додати фасаду незвичайний вигляд за рахунок оригінальних архітектурних рішень. Перевагою фасадних систем є швидкість монтажу. Їх можна використовувати для будинків з газобетону.

Керамограніт

Для виготовлення керамограніта використовуються ті ж компоненти, що і при виготовленні кераміки, тільки в іншій пропорції і відрізняється технологія виготовлення. При цьому виходить монолітний матеріал високої міцності, без пустот, тріщин і сторонніх включень. За характеристиками міцності він перевищує натуральний камінь, має низьку вологу проникність, стійкий до хімічних речовин, перепадів температур, екологічно чистий, не міняє колір з часом. Залежно від поверхні може бути глазурованою і неглазурованою. Неглазурована поверхню у свою чергу підрозділяється на матову, поліровану.

Фасадні термопанелі

На сучасному будівельному ринку зовсім недавно з'явилися нові фасадні теплоізоляційні матеріали — фасадні термопанелі. Вони поступово завойовують ринок завдяки ефективності і довговічності. Термопанелі виконують дві функції: вони служать прикрасою фасаду і утеплюють будову. Фасадна панель являє собою сендвіч, що складається з утеплювача (пінополістиролу) і клінкерної плитки. Пінополістирол має високий опір теплопередачі і вважається одним з кращих теплоізоляторів. Він екологічно чистий, не поглинає вологу, тому не втрачає своїх характеристик при підвищеній вологості. Клінкерна плитка, яка виконує захисну і декоративну функцію, по стійкості до механічних впливів перевершує натуральний камінь. Технологія виготовлення клінкеру дозволяє отримати велику різноманітність кольорів.

Модуль 2 Дотримання конструктивно-технологічних вимог при улаштуванні термомодернізації будівель і споруд, використання сучасної технології термоізоляції вікон та балконних дверей терморамками «Тепле вікно»

Тема 1.12 — Конструктивно-технологічні рішення при улаштуванні термомодернізації будівель і споруд. Дотримання послідовності та умов виконання монтажних робіт при облаштуванні терморамки «Тепле вікно»

Загальні конструктивні принципи улаштування термомодернізації зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та вентиляльованим повітряним прошарком поділяються на наступні:

- опорядженням керамічними плитами;
- опорядженням виробами з природного або штучного каменю;
- опорядженням металевими панелями;
- опорядженням плитами з цементно-волокнистих матеріалів;

- опорядженням алюмокомпозитними панелями;
- опорядженням панелями зі склофібробетону;
- опорядженням керамогранітом.

Конструкція при улаштуванні термомодернізації складається з несучих елементів каркаса, виконаних з пресованих алюмінієвих профілів та / або профілів, гнутих з листової корозійностійкої сталі, алюмінію, а також утеплювача, кріпильних виробів та облицювальних панелей. Основними несучими елементами каркаса є кронштейни, які утримують вертикальні направляючі на необхідному вильоті від стіни, і самі направляючі, до яких кріпляться облицювальні панелі. За типом перетину кронштейни можуть бути П-подібні і L-подібні.

У каркасній конструкції системи можна виділити наступні основні складові: кріпильний блок — складається з комбінації несучого і одного або декількох опорних вузлів; несучий вузол забезпечує жорстке кріплення кронштейна з направляючою та сприймає вітрові навантаження і навантаження від власної ваги; опорний вузол забезпечує свободу термічних деформацій направляючої, сприймає тільки вітрові навантаження і передає їх на будівельну конструкцію, направляюча — забезпечує передачу навантажень від елементів облицювання до опорного блоку.

Залежно від виду облицювання та способу кріплення, а також від значення прикладених навантажень, можуть застосовуватися направляючі з різним поперечним перерізом та міцністю. Залежно від модифікації системи по типу облицювання можуть застосовуватися вертикальні направляючі або комбінації вертикальних та допоміжних горизонтальних профілів. Блок кріплення облицювання — різні кріпильні елементи, за допомогою яких здійснюється кріплення облицювальних панелей до направляючих профілів. В цих системах розрізняють два види кріпильних блоків: стандартний кріпильний блок, що включає в себе комбінацію одного несучого та одного або декількох опорних кронштейнів в межах однієї направляючої, утримує направляючий профіль незалежно від направляючих, та універсальний кріпильний блок — включає в себе комбінацію несучого та опорного кронштейнів в межах однієї направляючої, але при цьому несучий і опорний вузли кріплення виконані в одному кронштейні.

Система також передбачає ряд допоміжних профілів та деталей, які використовуються при виконанні примикань облицювання до віконних і дверних прорізів, парпетних і кутових елементів, різного роду з'єднань облицювання між собою. Вузли конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією з вентильованим повітряним прошарком та відповідним опорядженням забезпечують виконання всіх видів монтажних робіт.

Важливим елементом термомодернізації будівель і споруд є забезпечення теплоізоляції вікон. Установлені в отвір будівлі вікна працюють у досить несприятливих умовах, зазнають постійних кліматичних навантажень (дощ, сніг, сонячне перегрівання влітку та переохолодження взимку), а також механічних впливів і експлуатаційних навантажень тощо. При монтажі вікон часто забувають про те, що воно повинне становити єдину та надійну систему зі стіною будинку. Якщо з'єднання «вікно-стіна» виконано невірно, то його руйнування може розпочатися вже через рік-два після початку експлуатації. Тому кваліфікований монтаж вікон, виконання вимог по теплоізоляції, пароізоляції та водозахисту — передумова тривалого строку служби вікна.

Найбільш проблемним місцем віконного блоку (з точки зору збереження тепла) є стик між віконною рамою і підвіконням. У цьому місці віконна конструкція має найменшу товщину і впритул прилягає до стіни. Фактично, нижня частина вікон спирається на стіну підставочним профілем. В результаті утворюється місток холоду. В холодну пору року, при значному перепаді температури всередині приміщення і на вулиці, це виглядає як утворення вологи на місці віконного стику і підвіконня. Виникнення даного ефекту залежить від багатьох факторів: конфігурації відкосів віконного пройму, матеріалу, щільності і товщини стіни, способу встановлення відливу.

Технологічний принцип забезпечення енергоефективності вікон полягає у тому, що простір між склом заповнюється спеціальними газами, такими як аргон, а в окремих випадках криптон або ксенон, а віконні рами для більшої ефективності комбінуються з різноманітних теплоізолюючих матеріалів. Низькоемісійне

покриття на склі пропускає короткохвильові сонячні промені, але служить бар'єром від інфрачервоних довгохвильових променів, забезпечуючи, таким чином, оптимальне накопичення сонячного тепла. Спеціальні конструкції вікон були розроблені для енергоефективних будинків. Їх називають також «теплыми вікнами». У порівнянні зі стандартними сучасними вікнами (подвійне скління з низькоемісійним покриттям і заповненням склопакету інертним газом), використання вікон стандарту енергоефективного будинку дозволяє скоротити тепловтрати більш ніж на 50%.

Система для монтажу за технологією «Тепле підвіконня» являє собою конструкцію з полістирольної плити з монтажною полицею, на яку встановлюється вікно, відлив і підвіконня.

Полістирольна плитка це сучасний, високотехнологічний матеріал з високими енергозберігаючими характеристиками:

- теплоізоляція. Коефіцієнт теплопередачі пінополістирольної плити $0,04 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$. Наприклад, коефіцієнта теплопровідності цегли $0,7 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$. Тобто пінополістирольна плита в 16 разів тепліша за цегляну стіну такої ж товщини.
- вологостійкість. Полістирол не розчиняється у воді і не вбирає її. Це надійний захист від проникнення вогкості зі стіни.
- міцність. Полістирольні плити використовуються для ізоляції дахів, фундаментів, залізничного полотна, вони є частиною основи льодових арен, басейнів, використовуються для ізоляції газо- і нафтопроводів в районах вічної мерзлоти.
- екологічність. Пінополістирол не піддається розкладанню, інертний хімічно. Зберігає свої властивості більше 50 років.
- доступна ціна. Пінополістирольна плита досить дешевий і доступний матеріал.

Система монтажу «Тепле підвіконня»

Система «Тепле підвіконня» при своїй невисокій вартості, вирішує ряд важливих завдань:

- Збільшує теплову ефективність віконного блоку. Найхолодніше місце віконної конструкції стає найтеплішим.
- Повністю усуває можливість виникнення містка холоду і запобігає утворенню конденсату в місці установки підвіконня.
- Покращує гідроізоляцію віконного блоку, фізично відокремлюючи його від стіни.
- Робить непотрібним використання дорогих монтажних гідроізоляційних стрічок.
- Збільшує надійність монтажу. Плити системи «Тепле підвіконня» дають загальну жорстку основу для монтажу всіх елементів віконного блоку: самих вікон, підвіконня, відливу.
- Запобігає тепловтратам і забезпечує енергозбереження через додаткове утеплення вікон на зиму за допомогою термоплівки. Для утеплення вікон термоплівкою знадобиться сама плівка, двосторонній скотч і побутовий фен.

Як встановити термоплівку на вікна

1. Знімаєте ручки з вікна і наклеюєте плівку по периметру стулки на двосторонній скотч. Плівку сильно не натягаєте.

2. Плівка має термоусадкові властивості, тому нерівності легко усуваються під впливом теплового повітря (підійде звичайний побутовий фен).

Мінуси утеплення вікон плівкою:

1. Мити плівку менш зручно, ніж скло.
2. Теплоізоляційні властивості вікна не сильно покращаться в порівнянні із заміною склопакета на сучасний.

Що дає утеплення вікна термоплівкою?

Плівка для утеплення вікон створює додаткову повітряну камеру, яка підвищує ізоляційні властивості всього вікна — однокамерного чи двокамерного вікна без енергоефективності.

Це тимчасове рішення для холодного періоду року дозволить підвищити комфорт у приміщенні до моменту заміни вікон на енергозберігаючі.

Приклад в цифрах: для вікна розміром 1,5 × 1 м плівка дозволить заощадити приблизно 28 % в порівнянні з однокамерним склопакетом. Наприклад, при заміні склопакета на двокамерний склопакет з заповненням криптоном і двома енергоефективними шарами скла, що дозволить заощадити 131 % втрати енергії на такому самому вікні.

Модуль 3 Сучасні матеріали і конструктивні рішення при термомодернізації будівель і споруд. Матеріали, механізми та обладнання для нанесення «Рідкої керамічної термоізоляції»

Тема 1.13 — Технологія використання рідкої керамічної термоізоляції при термомодернізації фасадів будівель і споруд. Технологічні підходи до здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці

Рідка теплоізоляція, яку фахівці також називають керамічна або надтонка теплоізоляція — це теплоізоляційний матеріал нового покоління, володіє унікальними теплоізоляційними, звукоізоляційними, антикорозійними і гідроізоляційними властивостями.

Рідку теплоізоляцію вперше виготовили в США, створювався цей матеріал для використання в космічній промисловості та для обробки космічних шатлів. Подальші випробування і тести показали ефективність застосування даної речовини не тільки в аерокосмічній сфері, але і інших областях. Так рідка теплоізоляція стала застосовуватися в будівництві для захисту різних елементів інженерних систем і будівельних конструкцій. На сьогоднішній день рідка теплоізоляція має досить широкий спектр застосування. Її покриття є високоефективним на цегляних, бетонних і металевих поверхнях всіляких форм і розмірів. Небажано застосовувати його до поліетилену.

Рідка кераміка — новий вид утеплювача, виготовлений на основі лаків і води. За зовнішнім виглядом нагадує білу густу фарбу, з успіхом застосовується в будівельно-ремонтних роботах для теплоізоляції стін. Даний спосіб підходить для роботи практично з будь-якою поверхнею: цегла, камінь, піноблок та ін. За допомогою рідкої теплоізоляції можна зменшити тепловтрати через дах, використовуючи її як зовні, так зсередини. В першу чергу можна покрити шаром рідкої теплоізоляції стелю останнього поверху, тоді будівля отримає не тільки відмінну тепло- і гідроізоляцію, але і придбає оновлений зовнішній вигляд.

Утеплення даху дуже важливий момент теплоізоляції будинку. Це кропіткий процес, що включає масу робіт по влаштуванню паробар'єра, теплоізоляції і гідроізоляції даху, особливо, якщо будівля давно експлуатується і є брак коштів на її утеплення. У таких випадках рідка теплоізоляція просто незамінна для ізоляції покрівлі. Її наносять безпосередньо на покрівельний матеріал за допомогою розпилювача. Вона легко лягає на покрівлю з шиферу, листів заліза, керамічної черепиці, забезпечуючи надійне теплоізоляційне і гідроізоляційне покриття.

Про втрати тепла через підлогу замислюються далеко не всі, але якісна ізоляція підлоги плюс правильний обігрів дають максимальний ефект комфортного проживання в холодну пору року. Рідка теплоізоляція прекрасно поєднується з системами підігріву підлоги. Оброблена рідкою теплоізоляцією поверхня бетонної підлоги набуває необхідний теплозахист, при цьому рідка теплоізоляція може застосовуватися для теплоізоляції підлог і без системи підлогового обігріву.

Труби — найважливіші елементи в усіх інженерних системах. Перебуваючи в різних умовах, з роками вони старіють і перестають виконувати свої функції. Крізь трубопроводи гарячого водопостачання та опалення йде величезна кількість тепла на теплотрасах. Труби систем каналізації та водопостачання піддаються дії атмосферних чинників, агресивних середовищ і корозійних процесів. Це призводить до зниження ефективності роботи інженерних систем і до великих витрат на ремонт труб. Ізоляція труб покликана захистити труби від тепловтрат, пошкоджень, утворення конденсату, дії води і агресивного середовища.

Надтонка теплоізоляція перевершує інші способи ізоляції трубопроводів. Покриття рідкою теплоізоляцією забезпечує високі показники теплозахисту, гідроізоляції та антикорозійного захисту. Рідка маса дозволяє ізолювати важкодоступні місця устаткування трубопроводів. Це далеко не весь список сфер застосування рідкої теплоізоляції. Її також застосовують для ізоляції котельного обладнання, елементів мостів і шляхопроводів, в холодильних та вентиляційних установках та ін.

Утеплення фасадів за допомогою рідкої теплоізоляції стане вірним рішенням ряду проблем. Надтонка теплоізоляція для стін і фасадів будівель здатна замінити інші способи утеплення. Після обробки рідкої теплоізоляцією, на поверхні фасаду створюється паропроникне теплоізоляційне покриття. Стіни будівлі захищені від атмосферного впливу, промерзання і пошкоджень. Фасад набуває новий зовнішній вигляд і зберігає свою структуру протягом тривалого терміну.

Рідка кераміка має низку переваг, завдяки яким вона так популярна:

- високу опірність до ультрафіолету, гниття і іншим біологічним процесам;
- хороший захист від проникнення води і повітря;
- низьку теплопровідність;
- великий термін служби;
- підвищену пожежну безпеку.

Крім всіх перерахованих властивостей на утеплювачі виключена поява корозії і іржі. Це абсолютно безпечний для здоров'я людини матеріал, тому його можна використовувати для утеплення стін всередині і зовні.

Технологічні характеристики рідкої кераміки

Рідка кераміка приваблива для покупця перш за все своєю універсальністю, її можна наносити практично на будь-яке покриття. Крім того, такий тип покриттів геть позбавляє від грибкових утворень на стінах.

Рідка кераміка має гарні тепло- і звукоізоляційні властивості. Незважаючи на універсальність, різниця продукції у різних виробників все ж є. Наприклад, покриття Moutrical — це рідка композиція на водній основі. До складу цього покриття входять акрилові полімери та каучук. Слід відзначити хорошу гідроізоляцію покриття, яке також добре запобігає корозії.

Володіє хорошими протипожежними властивостями. Покриття дуже універсально, його можна наносити на будь-які будівельні матеріали — пластик, цегла, бетон, метал і багато інших. Форма поверхні значення не має. Деякі виробники додають в композицію керамічні і силіконові вакуумні кульки. Завдяки цьому покриття здобуває додаткову гнучкість і еластичність, зберігаючи всі свої корисні властивості. Правда кількість допустимих матеріалів, на які можна наносити це покриття, дещо зменшується. Придатні для цього цегла, бетон, метал, дерево, скло, пластик і гума. Поверхня перед нанесенням покриття необхідно вичистити і знежирити, інакше з часом воно почне відшаровуватися. Для нанесення покриття можна використовувати будь-які підручні інструменти — кисть, валик або розпилувач.

Серед вітчизняних виробників дуже непогано себе зарекомендував «Керамоізол». До його складу додана маса хімічних добавок — полісілоксани, станонаксани і інші. Має дуже хороші теплоізоляційні здатності, шар такого покриття дорівнює по теплоті 4-сантиметровому шару пінопласту. Абсолютно не займається. Виробники впевнено називають його екологічно чистим продуктом, але все ж захисні окуляри і гумові рукавички при роботі дуже не зашкодять. Являє собою порошок, який перед початком роботи потрібно розбавити водою. Можна працювати навіть в закритому приміщенні. Але в такому випадку окуляри і респіратор обов'язкові.

Модуль 4. Сучасні технології для термомодернізації будинків системи «ТЕРМОС»**Тема 1.14 Технологічна послідовність підготовки фасаду та влаштування термоізоляції будівель і споруд з використання системи «ТЕРМОС». Технологічні підходи до здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці***

Основні витратні матеріали та його технологічні обсяги для влаштування термоізоляції будівель і споруд із використання системи «ТЕРМОС»:

- Термоплитка (полістирол бетон) — 30 м².
- Маяки з екструдірованого пінополістиролу (50x550x1200) — 2 шт.
- Клейова суміш Polimin P-19 (П-19) — 6 шт.
- Дюбель Ø8x160 мм — 150 шт.
- Глибокопроникаюча ґрунтовка — 5 л.
- Герметик сіліконоакриловий (300) — 6 шт.
- Фарба фасадна «Фарбекс» — 5 л.

**Технологічні процеси влаштування системи ТЕРМОС аналогічні системі монтажу термоплит.*

Модуль 5. Матеріали, інструменти та обладнання для монтажу системи Полімін. THERMO FACADE**Тема 1.15 — Послідовність виконання робіт системи Polimin THERMO FACADE. Технологічні підходи до здійснення контролю за якістю виконання робіт та дотриманням вимог охорони праці**

Утеплення фасадів за допомогою системи Polimin THERMO FACADE — це вдале поєднання ціни, якості та простоти монтажу.

Особливість системи утеплення Polimin THERMO FACADE полягає в тому, що утеплювач вже надійно закріплений до зовнішнього декоративного шару. Декоративний шар в цій системі зазвичай виконується з бетону й імітує різні фактури будівлі. Це може бути цегла, рваний камінь, плитка або ж гірський рельєф. І це далеко не все. Різноманітність фактури обмежується тільки фантазією замовника та виконавця робіт. Що ж стосується монтажу, то це самий простий і швидкий спосіб утеплити фасад.

Основні витратні матеріали та його технологічні обсяги для влаштування термоізоляції будівель і споруд із використання системи Polimin THERMO FACADE:

- Термоплитка (мінвата 100мм) — 15 м².
- Клейова суміш Polimin P-19 (П-19) — 3 шт.
- Зонти Ø10x160 мм — 50 шт.
- Глибокопроникаюча ґрунтовка — 5 л.
- Герметик сіліконоакриловий (300) — 5 л.
- Фарба фасадна «Фарбекс» — 3 л.

Освітній контент професійно-практичної підготовки (ППП)**Модуль 2. Практична робота: Виконання монтажних робіт при влаштуванні термомодернізації будівель і споруд за технологіями AEROC Energy, Юнізол та Ісупене (Айсінін) та здійснення контролю за якістю виконання робіт(6 годин)**

Для вирішення актуальних питань енергоефективності будівель і споруд компанія AEROC пропонує інноваційну систему ізоляції AEROC Energy — екологічно чисту, негорючу теплоізоляцію на мінеральній основі, з високими показниками довговічності. Пропонована система — це комплексний підхід до

вирішення питань теплоізоляції. Мінеральна і ефективна система ізоляції застосовується як в нових, так і в існуючих будівлях і спорудах. У систему AEROC Energy входять мінеральні панелі AEROC Energy D150 і супутні матеріали: анкера, армована сітка, композиційна суха суміш (клейовий/штукатурний розчин)

Підготовка поверхні для ізоляції:

Підготовка поверхні для ізоляції проводиться згідно з ДСТУ-НБА.3.1-23:2013, ДСТУ-НБВ.2.6-212:2016, для чого необхідно:

- а) видалити неміцні ділянки поверхні стін, розшити тріщини, відчистити від бруду, пилу, масла, алкідної фарби, продуктів корозії і т.д.;
- б) виступи більше 10 мм усунути за допомогою ручного або електроінструменту;
- в) тріщини відремонтувати сумішшю розчину;
- г) перепади поверхні більше 20 мм на 1 м.п. вирівняти:
 - поверхню щільних матеріалів (цегла, бетон і т.д.) — цементно-піщаною штукатуркою;
 - поверхню з пористого бетону — полегшеною штукатуркою для пористих основ;
- д) прогрунтувати поверхню:
 - для щільних матеріалів (цегла, бетон і т.д.) — універсальною ґрунтовкою /фото 1/;
 - для поверхні з пористого бетону—контактною ґрунтовкою з вмістом кварцевого піску /фото 2/.



фото 1



фото 2

Фото надані компанією-партнером «АЕРОК»

Монтаж цокольного профілю:

Для зручності монтажу нижніх рядів панелей ізоляції та забезпечення їх точної початкової фіксації під час набору міцності універсальної суміші AEROC Energy рекомендуємо використовувати цокольний профіль.

Монтаж цокольного металевого профілю слід виконувати відповідно до проекту, горизонтально в одній площині, прикріплюючи його до основи дюбелями. Стартовий профіль рекомендується встановлювати на висоті не менше 500 мм над рівнем землі /фото 3, 4/. Відстань між дюбелями не повинна перевищувати 300 мм. Між сусідніми профілями необхідно залишати простір 2–3 мм за допомогою пластмасових сполучних елементів. На кутах будинку встановити цокольний профіль формується за допомогою двох косих надрізів і подальшого згину /фото 5/. При нерівній стіні профіль встановлюється на вирівнюючі пластикові підкладки. При цьому простір між профілем та стіною необхідно закрити монтажною піною.



фото 3



фото 4



фото 5

Фото надані компанією-партнером «АЕРОК»

Монтаж ізоляційних панелей AEROC Energy D150:

Кріплення ізоляційних панелей AEROC Energy D150 необхідно виконувати з використанням розчину, приготованого з універсальної сухої будівельної суміші AEROC Energy. Клейовий розчин готують відповідно до рекомендацій, вказаних в технічній документації виробника сухої суміші, на пацці. Послідовність приготування /фото 6, 7, 8/.



фото 6



фото 7



фото 8

Фото надані компанією-партнером «АЕРОК»

Перед приклеюванням теплоізоляційну плиту необхідно встановити в проектне положення, переко-натися, що ширина швів між сусідніми панелями становить не більше 2 мм /фото 9/, за необхідності межі панелі підігнати за допомогою терки AEROC /фото10, 11/.

Клейовий розчин нанести на поверхню теплоізоляційних панелей на відстані 20 мм від краю панелі суцільним шаром і розподілити зубчастим шпателем з розміром зубців10x10мм /фото 12, 13/.

Можливі інші схеми нанесення клейової суміші в залежності від типу та рівності основи і рекомендацій виробників клейових розчинів. При цьому площа адгезійного контакту клейової суміші з основою після установки теплоізоляційної панелі в проектне положення повинна становити не менше 50%.



фото 9



фото 10



фото 11

Фото надані компанією-партнером «АЕРОК»



фото 12



фото 13

Фото надані компанією-партнером «АЕРОК»

Для забезпечення щільного прилягання панелі, її спочатку потрібно прикласти до поверхні стіни на відстані 2–3 см від проектного положення, а потім притиснути за допомогою полутера або рівня зі зміщенням в проектне положення, поки її площина не зрівняється з рівнем сусідніх панелей. Видалити виступили надлишки клею, що виступили, — на торцях панелей не повинно бути залишків клею. Приклеювання теплоізоляційних панелей виконується знизу-вгору в шаховому порядку, не допускаючи збігу вертикальних швів /фото 14, 15/ У випадку, якщо після встановлення плит залишається простір понад 2 мм, його необхідно заповнити смужками утеплювача АЕРОС Energy або поліуретановою піною. Не допускати заповнення швів між панелями клейовою сумішшю.

Після встановлення першого ряду теплоізоляційних панелей на опорний (цокольний) профіль простір між основою та опорним профілем заповнюється поліуретановою піною, фасадним герметиком або ущільнювальною стрічкою. Відхилення площини ізоляції від заданого ухилу допускається в розмірі не більше 0,2 %. Відхилення від вертикалі та горизонталі допускається не більше ± 2 мм /фото 16, 17/.



фото 14



фото 15

Фото надані компанією-партнером «АЕРОК»



фото 16



фото 17

Фото надані компанією-партнером «АЕРОК»

У теплоізоляційному шарі (для AEROC Energy) передбачають температурні деформаційні шви по осьовим позначках існуючих деформаційних швів будівлі з інтервалом 24 м. Увага! Всі елементи (наприклад, електропроводня і т.д.), які не знімаються з фасаду і при монтажі теплоізоляційних панелей AEROC Energy опиняються під ними, маркуються для уникнення їх пошкодження при подальшій установці дюбелів.

Механічне кріплення панелей AEROC Energy D150 фіксуючими елементами: не раніше ніж через 3 доби після приклеювання ізоляційних панелей AEROC Energy D150 необхідно провести їх механічну фіксацію за допомогою фасадних дюбелів зі сталевим осердям та термоізоляційною головкою /фото 18/. Кількість анкерних елементів на 1 м² визначається у залежності від поверховості будівлі та зони кріплення з розрахунку (табл. 1).

Дюбелі у звичайній зоні розміщуються по периметру плити та всередині, при цьому охоплюють перпендикулярно розміщені шви двох рядів плит.

Висота будівлі	Кількість дюбелів	
	У звичайній зоні	У крайовій зоні (1 м)
До 5 поверхів	6	6
5–9 поверхів	6	8

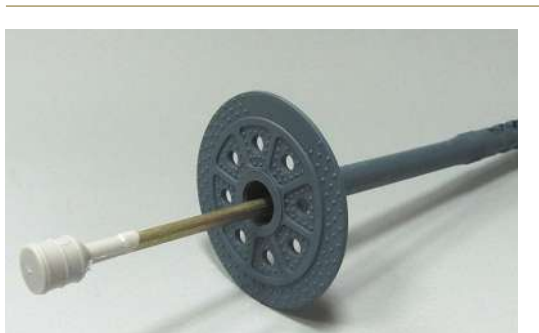
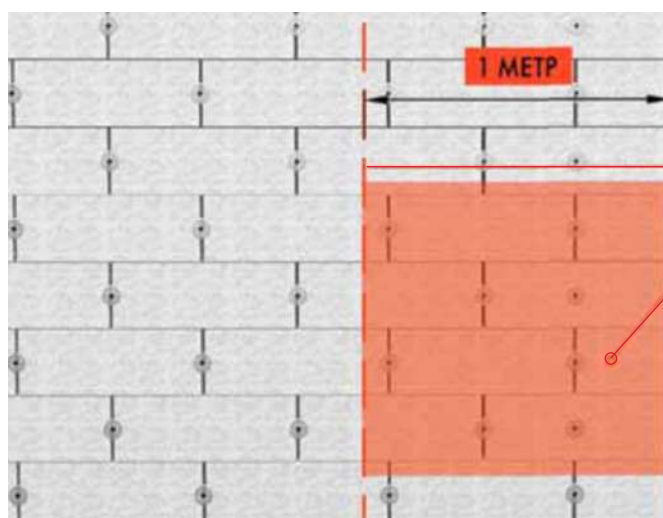


фото 18

Схема розміщення дюбелів у звичайній зоні: 6 дюбелів на 1 м²Схема розміщення дюбелів в крайовій зоні: 8 дюбелів на 1 м²

Схеми надані компанією-партнером «АЕРОК»

Отвори для кріплення анкерів робляться електромеханічним інструментом / фото 19 / з урахуванням несучої основи матеріалу стіни:

- ударним режимом засвердлювання в міцних повнотілих несучих основах: монолітний бетон, бетонні блоки, кладка повнотілої силікатної або керамічної цегли;
- безударним режимом засвердлювання в пустотілих і пористих блоках (в пористих матеріалах свердління в ударному режимі може призвести до розбивання отвору або кришінню матеріалу основи).

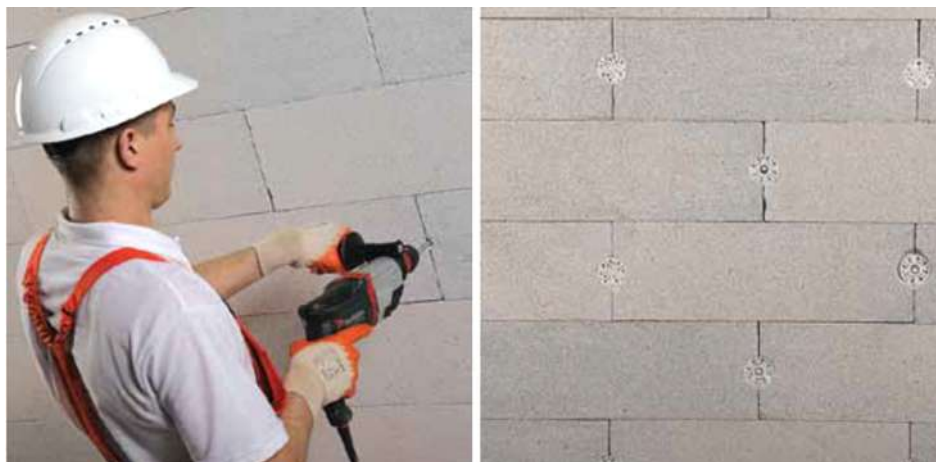
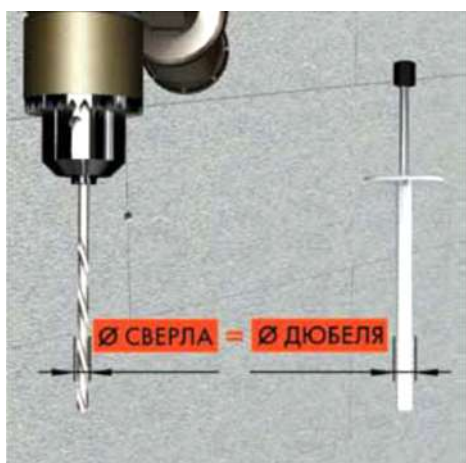


фото 19

Фото надані компанією-партнером «АЕРОК»

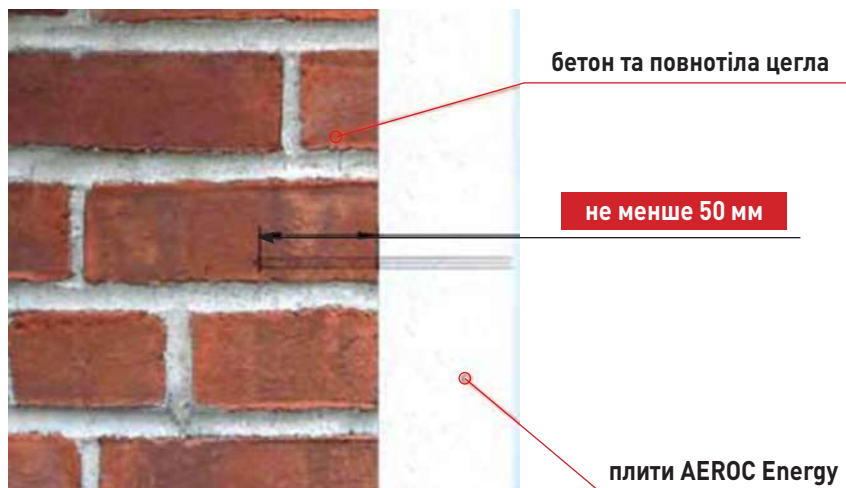


Номінальний діаметр бура (свердла) повинен дорівнювати діаметру анкерної зони кріплення виробу (за винятком монтажу пластикових дюбелів в пористих бетонах, в цих випадках допускається застосування бура (свердла) з номінальним діаметром на 1 мм менше діаметра дюбеля).

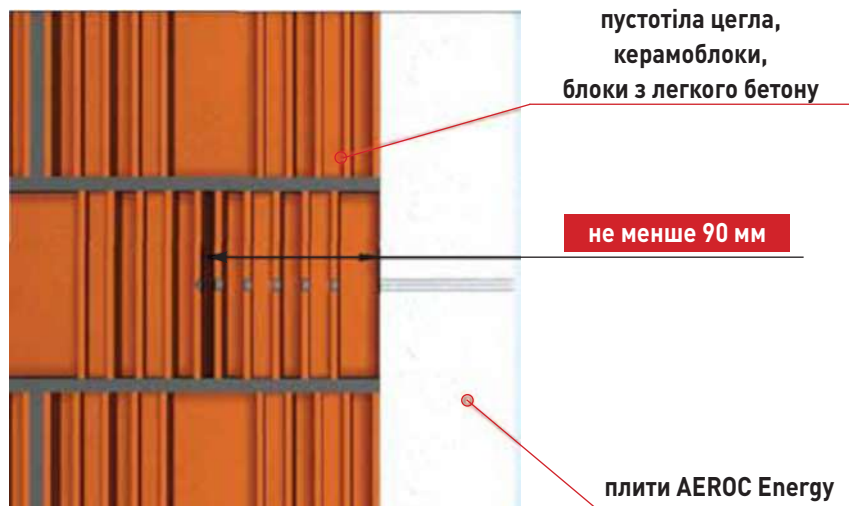
При свердлінні бур (свердло) необхідно направляти та утримувати строго перпендикулярно площині будівельної основи. Глибина отвору повинна перевищувати глибину анкерування кріпильного виробу на 10 мм.

Глибина анкерування повинна бути:

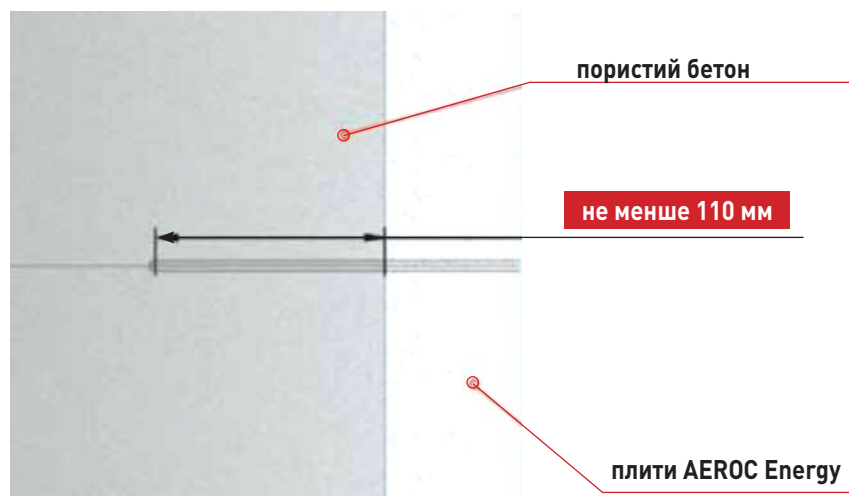
- не менше 50 мм — для бетону та повнотілої цегли;
- не менше 90 мм — для пустотілої цегли, керамоблоків, блоків з легкого бетону;
- не менше 110 мм — для пористого бетону.



Глибина анкерування для бетону та повнотілої цегли



Глибина анкерування для пустотілої цегли, керамоблоків, блоків з легкого бетону



Глибина анкерування для пористого бетону

Схеми надані компанією-партнером «АЕРОК»

Для фіксації ізоляційних панелей до щільних матеріалів стіни (цегла, бетон тощо) необхідно використовувати гвинтові або забивні дюбелі зі звичайною розпірною зоною. Для фіксації до порожнистих матеріалів стіни необхідно використовувати гвинтові дюбелі з подовженою розпірною зоною. Для фіксації ізоляційних панелей до пористих матеріалів стіни необхідно використовувати гвинтові дюбелі для пористих бетонів /фото 20, 21/.



фото 20



фото 21

Фото надані компанією-партнером «АЕРОК»

Фіксує плиту дюбель повинен бути втоплений таким чином, щоб його капелюшок був врівень з поверхнею теплоізоляційної панелі /фото 22/. Після проведення механічної фіксації, вирівняти можливі нерівності за допомогою тертки АЕРОС. Шліфування поверхні теплоізоляційних панелей роблять при вирівнюванні перепадів навколо країв плит, терткою або напівтерткою, обмотаною грубим наждачним папером, через 3 дні після приклеювання /фото 23/.

Утеплювач АЕРОС Energy має високу залишкову вологість, яка пов'язана з технологією його виробництва. Для більш швидкого процесу висихання плит АЕРОС Energy рекомендуємо зробити 30-денну технологічну перерву у весняно-осінній період між закінченням монтажу утеплювача на стіну та його подальшою зовнішньою обробкою.



фото 22



фото 23

Улаштування базового штукатурного армованого шару. Перед нанесенням штукатурного шару з універсальної ССС поверхню утеплювача необхідно знепилити та поґрунтувати контактною ґрунтовкою з вмістом кварцового піску /фото 24, 25/.



фото 24



фото 25

Фото надані компанією-партнером «АЕРОК»

Після висихання ґрунтовки (4–6 годин) нанести перший шар універсальної сухої будівельної суміші AEROC Energy товщиною 3–5 мм /фото 26/.

Склянку фасадну сітку втопити в шар універсальної суміші та розрівняти так, щоб не утворювалися складки /фото 27/.



фото 26



фото 27

З'єднання наступних полотен роботи в напуск шириною не менше 100 мм /фото 28/.



фото 28

Після приклеювання сітки нанести другий шар легкої суміші товщиною 3–5 мм, таким чином, щоб сітка не проглядалася на поверхні, після чого остаточно вирівняти поверхню. Загальна товщина базового штукатурного шару повинна складати 6–10 мм /фото 29, 30/.



фото 29

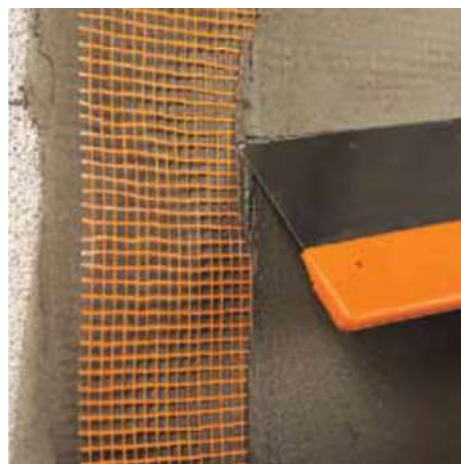


фото 30

Фото надані компанією-партнером «АЕРОК»

Улаштування кутів та укосів

На кутах віконних і дверних прогонів слід встановлювати теплоізоляційні панелі AEROC Energy D150 з кутовим вирізом таким чином, щоб стики швів з сусідніми панелями знаходилися на відстані не менше 100 мм від кута прогону. Якщо віконні та дверні блоки змонтовані в площині фасаду, то теплоізоляційні панелі AEROC Energy слід встановлювати з напуском на коробку блока не менше 20 мм. Попередньо по периметру коробки повинна бути наклеєна ущільнювальна поліуретанова стрічка або спеціальний примикаючий профіль.

У випадку, якщо віконні та дверні блоки втоплені по відношенню до площини фасаду, і необхідно виконати теплоізоляцію укосу, то спочатку встановлюються плити AEROC Energy основної площини фасаду з необхідним напуском усередину прогону, а потім підготовлені за розміром заготовки

теплоізоляції AEROC Energy приклеюються на укоси. Попередньо по периметру коробки повинна бути наклеєна ущільнювальна поліуретанова стрічка або спеціальний примикаючий профіль. Ущільнювальна стрічка в проектному положенні повинна бути стиснута не менше, ніж на 1/3 від своєї товщини у вільному стані.

На всіх кутах коробки ущільнювальну стрічку необхідно розрізати. Не допускається обгинання кута суцільною стрічкою без з'єднання встик. Для оброблення кутів та укосів споруд рекомендується використовувати пластиковий куточок з приклеєною склотканиною фасадною сіткою. Ці куточки необхідно монтувати на тонкий шар універсальної сухої будівельної суміші AEROC Energy товщиною 2-3 мм під час нанесення базового шару штукатурки /фото 31, 32/.



фото 31



фото 32

З'єднання полотнищ склотканиною фасадною сіткою з куточком для оброблення кутів та укосів здійснюється поверх в напуск шириною не менше 100 мм., після чого наноситься другий шар універсальної суміші товщиною 3-5 мм, таким чином, щоб сітка не проглядалася на поверхні /фото 33, 34, 35/.



фото 33



фото 34



фото 35

Фото надані компанією-партнером «АЕРОК»

Нанесення декоративного оздоблення

Витримати поверхню базового шару перед нанесенням декоративної штукатурки не менше 7 діб. Погрунтувати поверхню застиглого захисного покриття контактною ґрунтовкою з вмістом кварцового піску (під мінеральні штукатурки) або силіконовий ґрунт фарбою (під тонкошарові декоративні силіконові штукатурки) /фото 36/. Після висихання ґрунтовки (4–6 годин) на поверхню нанести декоративну штукатурку в кольорі або з подальшим фарбуванням /фото 37, 38/.

Для забезпечення комфортного мікроклімату в приміщенні, рекомендується використовувати паропроникні декоративні покриття з низьким водопоглинанням (силіконові або мінеральні штукатурки). Наступне фарбування мінеральних декоративних штукатурок виконувати паропроникними (клас V1) силіконовими фарбами.



фото 36



фото 37



фото 38

Фото надані компанією-партнером «АЕРОК»

Утеплення Айсініном



Ісупене (Айсінін) — утеплювач канадського виробництва, розроблений з урахуванням найжорсткіших вимог до екологічної безпеки та збереження довкілля. Це утеплювач, що наноситься шляхом розпилення, та після цього збільшується орієнтовно у 100 разів, створюючи шар кремового кольору, заповнюючи усі шпарини, тріщини, порожнини.

Фото з відкритих інформаційних джерел
компанії-виробника продукції Ісупене (Айсінін)

Утеплення Айсініном припиняє потоковий рух повітря між внутрішніми приміщеннями будинку і зовнішнім середовищем. При цьому матеріал лишається дихаючим. Екологічність утеплювача Ісупене підтверджена сертифікатами спілок «зеленого» будівництва Канади, США та міжнародних будівельних організацій. Асоціацією хворих на астму в Америці визнаний найекологічнішим матеріалом. Не порошок, не пліснявіє, не гниє, не виділяє ніяких сполук у зовнішнє середовище, не має шкідливих складників.

Для створення шару утеплення не потрібні паро- та гідробар'єр, підготовка поверхні, клейкі суміші та кріпильні матеріали, що суттєво знижує собівартість утеплення та збільшує швидкість виконання

робіт (100–150 м²/день). Термопіна здатна набирати будь-яку форму, не створюючи навантаження на конструкції.

Система герметичного утеплення надає необмежені можливості архітекторам, проектувальникам, будівельникам та власникам споруд будь-якого призначення та конструктивної складності. Розширення матеріалу одразу після нанесення виключає будь-який вплив людського фактору на якість виконання робіт. Матеріал сертифікований в Україні.



Фото з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника продукції Icynene (Айсінін)

Область застосування:

1. Обробка підлог мансард, горищних приміщень.

Переваги для теплоізоляції горищних приміщень, що розширюється піною Ісупене. Рівномірна герметичність і теплоізоляція досягається одним проходом, включаючи місця з незвичайною конфігурацією. Збільшення довговічності конструкції і зменшення містків холоду, що не осідає згодом. Зменшення потоку вологи і ризику утворення конденсату, зокрема на металевих поверхнях. Матеріал не становить ніякої харчової цінності для бактерій, комах і гризунів і, так як повітря не проходить через піну, тому не є благодатним ґрунтом для того, щоб вони там оселилися, на відміну від теплоізоляційних матеріалів на основі волокон або пластівців.

Рекомендовані матеріали:

H2Foam LITE (повинна бути захищена, так як піддається стисненню).

H2Foam LITE + (повинна бути захищена, так як піддається стисненню).

H2Foam FORTE (тверда піна для підлог і плит горищних приміщень).

2. Теплоізоляція стін (бетонні, кам'яні і дерев'яні стіни, металеві каркаси).

Переваги: щільно прилягає до всіх поверхонь під час розширення, ніколи не осідає згодом (дуже легка, приклеюється до підкладки). Проникна для вологи і повністю герметична до проникнення зовнішнього повітря. Може бути розпорошена, як усередині приміщень, так і по зовнішньому периметру (із застосуванням гідробар'єрних фасадних плівок). Ніякого запаху, ніякого отруйного випаровування (клас А+). Залишається еластичним (прилягає до всіх нерівностей фундаменту). Значно зменшує зовнішній шум завдяки своїй еластичною комірчастій структурі. Гарантія 25 років



Фото з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника продукції Ісупене (Айсінін)

Проблеми, що виникають при теплоізоляції:

- Близько 40 % теплових втрат відбуваються в наслідок неконтрольованих витоків повітря. Чим більше повітря вологе, тим більше воно переносить тепла.
- Більше 99 % вологи переноситься в навколишнє повітря і може ще збільшитися, коли готується їжа або приймається душ. Якщо волога, що переноситься в навколишнє повітря, проходить через стіни, вона може там конденсуватися, викликаючи появу цвілі.
- Небажані шуми проникають в основному ззовні: від працюючого водопроводу, з боку сусідніх кімнат тощо.
- Повітряні протяги викликають утворення холодних і теплих зон. Холодні зони знаходяться в зовнішніх погано утеплених стінах або в важкодоступних місцях і сприяють утворенню конденсату. Рекомендовані матеріали: H2Foam LITE, H2Foam LITE+



Фото з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника продукції Ісупене (Айсінін)

Теплоізоляція покрівлі

Може наноситися на дерев'яні або металеві балки, приклеюється до плівок і до бетону.



Фото з відкритих інформаційних джерел
компанії-виробника продукції Isupene (Айсінін)

Переваги:

- Теплоізоляція, яка прилягає до всіх поверхонь, дозволяє дістатися до важкодоступних місць під час розпилення.
- Теплоізоляція не осаджується, що не відклеюється з часом (дуже легка, приклеюється до підкладки).
- Водонепроникна теплоізоляція прекрасно перекриває місця попадання зовнішнього повітря.
- Теплоізоляція без запаху, без шкідливих випарів (клас А+).
- Залишається еластичною (прилягає до всіх нерівностей будови). Значно зменшує зовнішній шум завдяки своїй еластичною комірчастій структурі.
- Чи не становить ніякої харчової цінності для бактерій, комах і гризунів і, так як повітря не проходить через піну, вона не є благодатним ґрунтом для того, щоб вони там оселилися, на відміну від теплоізоляційних матеріалів на основі волокон або пластівців.
- Гарантія, обмежена 25 роками.



Фото з відкритих інформаційних джерел
компанії-виробника продукції Isupene (Айсінін)

Проблеми, які вирішуються піною Isupene:

- Складні архітектурні рішення деяких покрівлею, є справжнім викликом для нанесення теплоізоляції. Звичайні ізоляційні матеріали не можуть проникнути в порожнині, як це робить розширюється піна Isupene. З іншого боку, теплоізоляційні матеріали на основі

волокон або пластівців швидко осідають з плином часу через свою вагу, що зменшує їх теплові характеристики. У разі надмірної вологості, і особливо витоків в покрівлі, традиційні ізоляційні матеріали поглинають воду і втрачають всі свої теплофізичні властивості, які не відновлюються після висихання.

- Більшість теплоізоляційних матеріалів поставляються в рулонах або плитами і повинні бути розрізані, оброблені або стиснуті для того, щоб заповнити обмежений простір або важкодоступні місця (наприклад, навколо електричних ящиків), що зменшує величину їх теплового опору (λ) і вимагає використання оздоблювального матеріалу для ізоляції, ефективність якої зменшується з роками.
- Теплоізоляцію каркаса також важко проводити, так як звичайні теплоізоляційні матеріали повинні бути вирізані в розмір, точно слідкуючи за контуром конструкцій, що рідко вдається.

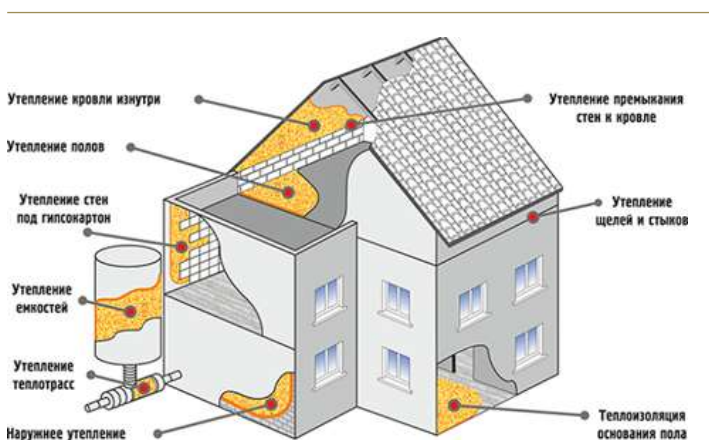


Схема з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника продукції Ісупепе (Айсінін)

Рекомендовані матеріали: H2Foam LITE, H2Foam LITE +H2Foam FORTE (тверда піна для підлог і плит горищних приміщень).

Особливості практичного виконання робіт із термомодернізації з використанням целюлозних утеплювачів Юнізол.

Юнізол (ековата) — це екологічно чистий продукт, отриманий в процесі вторинної переробки паперової маси (відсортованої макулатури) і представляє собою легкий і пухкий целюлозний матеріал сірого кольору, збагачений добавками антипіренів і антисептиків. Для зручності використання і транспортування ековата формується в прямокутні стоси і запаковується в поліетилен. Завдяки своїм унікальним властивостям ековата є чудовим будівельним матеріалом для організації тепло- та звукоізоляції.

Склад ековати: 81 % целюлозні волокна, 12 % антисептики (борна кислота), 7 антипірени (бура).

Юнізол можна застосовувати в якості теплоізоляції:

- будинків, дач, складів, ангарів;
- перекриттів котеджів і багатоповерхових будівель;
- конструкцій, які будуються;
- дахів, горищ та мансард;



- багат шарових стін;
- каркасних споруд;
- при ремонті і реконструкції вже експлуатованих будівель.

У якості звукоізоляційного матеріалу використовується в конструкціях перегородок, міжповерхових перекриттів, в шумоглиночій обробці стін, стель різних приміщень, в якості звукопоглинаючої штукатурки «рідкі шпалери» в приміщеннях.

Обладнання для утеплення: пневмоукладач «Тайфун» та водяна помпа (для утеплення методом «мокрого напilenня»)

Целюлозний утеплювач Юнізол — нова технологія в будівництві, що передбачає упровадження інноваційних матеріалів, які допомагають знизити витрати на будівельно-монтажні роботи та сприяють реалізації програми доступного житла. Для оптимального використання новинок будівельних технологій необхідно вивчати зразки розроблених нових енергозберігаючих матеріалів для утеплення будівель і споруд. Як приклад — целюлозний утеплювач, матеріал XXI століття, що широко використовується для термоізоляції будинків, промислових споруд і будівель.

У Канаді, США, а потім і в країнах Європи почали активно застосовувати целюлозу в рамках реалізації програми доступного житла. Наразі целюлозний утеплювач набув широкого застосування у великому і малому будівництві. Застосування видувних машин при монтажі прискорило процес утеплення та теплоізоляції будівельних конструкцій, сприяло підвищенню якості виконаних робіт. Целюлозний утеплювач, який не горить при температурі 1300 градусів, із морозостійкістю більше 80 циклів, легко наноситься шляхом напilenня на будь-які поверхні, щільно зчіплюється із деревиною, бетоном, металом, камнем та іншими матеріалами.



Фото з відкритих інформаційних джерел
компанії-виробника продукції Юнізол

Шар ізоляції виходить щільним і безшовним. Целюлозний утеплювач не викликає корозії у металів, що контактують із ним, є хімічно не агресивним, не втрачає своїх властивостей під дією ультрафіолетових променів.

Він незамінний при утепленні приміщень, що мають підвищені вимоги до звукоізоляції. Робота із целюлозним утеплювачем технологічно нескладна, не вимагає масштабного демонтажу чи реконструкції. дозволяє забезпечити покриття тепло- і звукоізоляційним матеріалом у важкодоступних місцях.

Технології нанесення целюлозного утеплювача

Сухий метод нанесення

Сухий метод нанесення за допомогою видувного устаткування «Тайфун». Рекомендується для утеплення горизонтальних і похилих поверхонь, заповнення замкнених порожнин в стінах, міжповер-

хових і підвальних перекриттях. Під тиском заповнює простір повністю, здатний проникати в усі дрібні щілини та поглиблення.



Фото з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника продукції Юнізол

Технологія монтажу вручну

Монтаж целюлозного утеплювача: матеріал легко розкладається на поверхню, що утепляється (підлога, перекриття, стеля). Перед застосуванням матеріал злегка розпушується, та як при транспортуванні матеріал спресовується (щільність в упаковці — 150 кг/м^3 . Для горизонтальних поверхонь рекомендована щільність $35\text{--}40 \text{ кг/м}^3$, для утеплення покрівлі щільність має бути не менше 45 кг/м^3 . Як правило, внутрішній ряд вагонки, якщо вона використовується в якості внутрішнього опоряджувального матеріалу, монтується на висоту до пів метра. В утворену нішу засипається матеріал і трамбується вручну до досягнення пружного стану, потім нарощуються наступні пів метра.

Ручний спосіб нанесення



Схема з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника продукції Юнізол

Утеплення ручним способом проводиться за допомогою електричної дрилі і спіральної малярської насадки. Попередньо матеріал розпушується в ємності, а потім всипається в порожнини стіни або скатної покрівлі, потім трамбується і так по наростаючій піднімається вгору. При утепленні горизонтальних поверхонь підлог, горища матеріал просто розсипається між лагами, потім рейкою вирівнюється по лагам і накривається чистою або чорною дошкою.

Сухий спосіб нанесення за допомогою видувного устаткування



Схема з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника продукції Юнізол

Сухий спосіб за допомогою видувної установки призначений для утеплення горизонтальних і похилих поверхонь, заповнення замкнутих порожнин в стіні, міжповерхових перекриттях

Механізований метод монтажу

Серед головних якостей целюлозного утеплювача — можливість швидкого і якісного монтажу, що не залежить від складності конструкції, завдяки професійному монтажу за допомогою видувної машини. Видувна установка компактна, її потужність 3–6 кВт, що дозволяє подавати матеріал на висоту до 30 м, при відстані — до 150 м. Продуктивність машинного способу набагато вища ніж ручного: 9–25 м³/ч (залежить від машини і об'єкту).

Щільність матеріалу у горизонтальних перекриттях — 35 кг/м³, у скатних — 40–45 кг/м³. Дякуючи тому, що целюлозний утеплювач наноситься на поверхню шляхом напilenня чи розпилення, він проникає у найменш доступні місця. При реконструкції будівель це дозволяє провести монтаж на демонтуєчи перегородки. На відміну від плиткового матеріалу тут не потрібно «підганяти» матеріал під параметри конструкції, тому застосування такої системи утеплення є практично безвідходним. Цей спосіб також подовжує строки експлуатації будівель та зменшує затрати на ремонт, та як надійно захищає від холоду, тепла, мікроорганізмів, гризунів. Цей теплоізоляційний матеріал є серйозним конкурентом традиційних матеріалів, що базуються мінеральній основі.



Утеплювач ЕКОВАТА під тиском заповнює всі порожнини, важкодоступні місця і поглиблення.

Фото з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника продукції Юнізол

Вологий спосіб нанесення



Схема з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника продукції Юнізол

Рекомендується при утепленні відкритих вертикальних і похилих поверхонь.

В утеплювачі присутній лігнін, який наявний в деревних волокнах і працює при цьому способі нанесення як клей, який активізується при зволоженні водою.

Потім целюлозний утеплювач Ековата міцно схоплюється з усіма оточуючими конструкціями, утворюючи при цьому цільний монолітний безшовний шар.

Утеплення покрівлі

При виборі теплоізоляційних матеріалів для різних видів покрівель слід враховувати, що на термін їх служби істотний вплив роблять температурно-вологісний режим експлуатації конструкції, можливість капілярного і дифузійного зволоження, а також вплив механічних навантажень.

Теплоізоляційний матеріал повинен зберігати теплоізоляційні властивості протягом довгого часу, володіти біостійкістю, вологостійкістю, не виділяти в процесі експлуатації токсичних і неприємно пахучих речовин, відповідати вимогам пожежної безпеки.

У більшості випадків дахи на горищах влаштовують холодними, без теплової ізоляції, а без горищ, в яких дах одночасно виконує функцію перекриття, — теплими. В першому випадку утепляються тільки підлоги горища. Якщо ж горище або мансарда використовуються як житло, тоді по скатах даху прокладається теплоізоляційний матеріал. Плоскі дахи, тобто без горища, або скатні дахи будинку, в якому головне приміщення знаходиться безпосередньо під дахом і загальна площа не передбачає окремого простору, — такі дахи обов'язково теплоізолуються, щоб не допустити надмірного витoku тепла. Горищні підлоги утепляються зсередини горища.

Складніша справа зі скатами. Якщо ви знаходитесь в процесі будівництва будинку, то теплоізоляційний матеріал можна укласти поверх обрешетування або ж між кроквяними ногами з боку горищного приміщення. Перший спосіб — надійніший, але в другому випадку ваш будинок буде швидше нагріватися і довше зберігати тепло. З експлуатованими будинками можливий лише один варіант — утеплення зсередини. Мінімальна товщина теплоізоляційного матеріалу складає 25 мм. Для ґрунтового утеплення приміщення краще використовувати матеріали товщиною 100 мм.

При застосуванні целюлозного утеплювача немає необхідності в паробар'єрі, утеплювач укладається між кроквяними ногами, конструктивом при цьому служить гідробар'єр прокладений під покрівлю,

із внутрішньої ж боку конструктив можна організувати за допомогою плівки або внутрішнього захисного матеріалу (OSB, гіпсокартон, ЦСП, і т.д.)

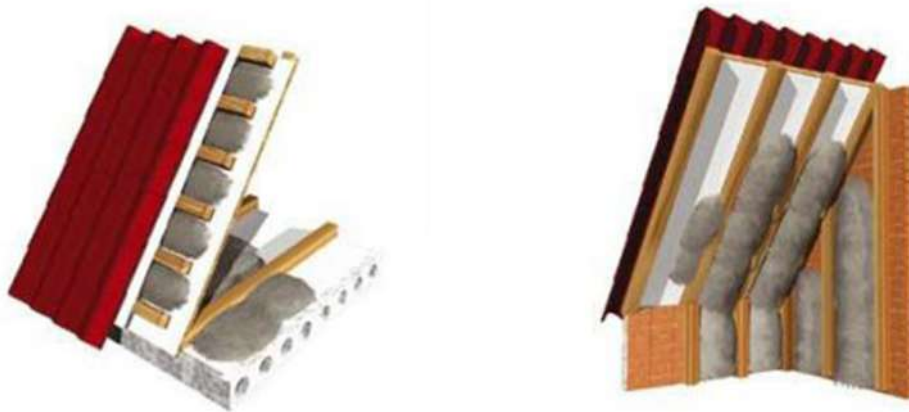


Схема з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника продукції Юнізол

Як захисна конструкція, покрівля функціонує в досить жорсткому температурному режимі, випробовуючи на собі вплив температурних коливань. Як правило, її нижня поверхня має температуру, близьку до температури в приміщенні. У той же час, температура зовнішньої поверхні змінюється в досить широкому діапазоні (від -50°C взимку до $+100^{\circ}\text{C}$ у сонячний літній день). При цьому, покрівля повинна надійно захищати внутрішні приміщення будівлі від коливань температур, захищаючи взимку від холоду, а влітку від спеки.

Утеплення підлоги

Сучасні вимоги до комфортного проживання обумовлюють необхідність застосування утеплювача, як для утеплення житла, так і для його звукоізоляції. Найкраще цим двом вимогам відповідає целюлозний утеплювач. Завдяки прекрасним теплоізоляційним властивостям при утепленні підлоги немає необхідності використовувати системи «тепла підлога» з електричним підігрівом. Утеплити підлогу целюлозним утеплювачем можна за допомогою вдувного обладнання «Тайфун».

Метод пневмозадудвання обладнанням «Тайфун»

На підлогу встановлюються лаги, поверх яких відбувається інсталяція підлогового покриття, це можуть бути плити OSB, ЦСП, магнезитова плита. Потім, попередньо розпушений і закладений в установку матеріал, вдувається в заздалегідь приготовані технологічні отвори, не залишаючи повітряного простору, що також створює безшовну ізоляцію, а це дуже важливо для якісної тепло- і звукоізоляції. Після цього можна укласти фінішний шар, декоративне покриття.



Схема з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника продукції Юнізол

Утеплення стін

Утеплення зсередини

Утеплити стіни зсередини можна як сухим методом так і вологим. Спочатку до стін кріпляться профілі до яких згодом ми прикріпимо стінові панелі. Потім, вологим методом ми повністю заповнюємо простір між стіною, до рівня профілю. Після цього можемо закріплювати стінові панелі і робити декоративну обробку. Відмінність же технології при утепленні стін сухим способом полягає в черговості виконання операції, спочатку встановлюються профілі та стінові панелі, потім через технологічні отвори, прорізані в стінових панелях, задувається утеплювач. Хотілося б відзначити що немає необхідності в застосуванні паробар'єрів, при утепленні целюлозним утеплювачем «Юнізол», матеріал «дихає».



Схема з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника продукції Юнізол

Часто ми можемо спостерігати як на стінах нашої оселі з'являється цвіль, грибок, що тягне за собою псування обробки, і наступні витрати на ремонт. Все це наслідок недостатнього теплоопору зовнішніх стін будівлі, особливо північних, в результаті чого пара, що утворюється від життєдіяльності людини, конденсується на холодній поверхні промерзлої стіни. Цих проблем можна уникнути при правильній термоізоляції стін. Утеплювати стіни целюлозним утеплювачем «ЮНІЗОЛ» можна як зсередини приміщення (під гіпсокартон, ЦСП, OSB, магnezитові плити), так і фасад будівлі.

Утеплення фасаду

Безсумнівним достоїнством утеплення фасаду є те, що теплоізоляція знаходиться назовні. По-перше, це захищає стіни від поперемінного замерзання і розмерзання. По-друге, завдяки цьому, вирівнюються температурні коливання масиву стіни, що перешкоджає появі різного виду деформацій. І, по-третє, теплоізоляція збільшує теплоакумулюючу здатність масиву стіни. А це призводить до того, що при відключенні джерела теплопостачання стіна буде холонуть в кілька разів повільніше, ніж при внутрішньому розташуванні шару теплоізоляції.



Ізоляція вентиляційних мереж

Фото з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника продукції Юнізол

Модуль 2. Практична робота: Виконання практичних робіт із термоізоляції термоплитами та термопанелями, облаштуванні терморамки «Тепле вікно» та здійснення контролю за якістю виконання робіт (6 годин)

Покрокове виконання робіт із монтажу термоплит та термопанелей при термомодернізації будівель і споруд

Етап перший: необхідно визначитися, як кріпити термопанелі: безпосередньо на стіну або на обрешітку. Це залежить від ступеня нерівності стін. Якщо поверхня досить рівна, то вибираємо перший варіант, а в разі, коли є великі опуклості / увігнутості, створюємо каркас.

Особливості монтажу термопанелей: монтаж термопанелей може проводитися в будь-який час року і без трудоміскої підготовки фасаду, але розшивку швів краще робити в теплу і не дуже вологу погоду. Утеплення зовнішніх стін будинку термопанелями проводиться досить швидко.



Фото та схема з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника термоплит та термопанелей

Ще одна вагома перевага термопанелей — відсутність необхідності у використанні спецтехніки. Також необхідно врахувати, що на кожен термопанель має припадати по три вертикально розташованих профілі. Зазвичай відстань між профілями не перевищує 40–45 сантиметрів.

Етап другий: підготовка фасаду закінчена, можна переходити безпосередньо до монтажу термопанелей. Її починають від кута будівлі від низу до верху та просуваються зліва направо по периметру будинку і викладають термопанелі ряд за рядом. Вони будуть спиратися один на одного: нижній ряд термопанелей спирається на стартовий куточок, який закріплюється на фасаді з обов'язковим використанням будівельного рівня, загалом термопанелі з'єднують один з одним по системі «паз — гребінь».



Фото та схема з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника термоплит та термопанелей

Необхідно звернути додаткову увагу при облицюванні кутів і прорізів в стінах будинку. Для цього можна обрізати термопанель самостійно за допомогою болгарки з алмазним диском або скористатися вже готовими кутовими деталями. У першому випадку термопанель підпилюють під кутом в 45°, стикується з іншим елементом, а шов герметизують спеціальним складом або монтажною піною. Це підвищить якість монтажу і дасть гарантію того, що кути будинку не будуть промерзати і перезволожуватися, адже з'єднання панелей буде герметичним. До стін будівлі або каркасу термопанелі кріплять за допомогою дюбелів або саморізів.



Фото з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника термоплит та термопанелей

Етап третій: термопанелі — це одна з різновидів фасадної облицювальної плитки, тому після монтажу необхідна затирка швів. Її проводять за допомогою морозотривкої затирки для зовнішніх робіт. Якщо кріпити термопанелі до фасаду можна при будь-якій погоді, то важлива умова для обробки швів — плюсова температура. Поверхня швів, як і самих панелей, повинна бути чистою і сухою.

На квадратний метр фасаду, обробленого термопанелями, йде близько 3–5 кг затирки. Після завершення обробки всіх швів, буде потрібно до двох діб для їх повного висихання. В цей час температура повітря повинна бути від +5°C до +25°C.



Фото з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника термоплит та термопанелей



Фото з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника термоплит та термопанелей

Етап четвертий: завершальний етап облицювання фасаду термопанелями — нанесення гідрофубізатора, який покращує водовідштовхувальні характеристики зовнішньої обробки будинку. Будинок буде захищений від перезволоження, протягів, шуму з вулиці, крім того, буде забезпечено істотне заощадження під час опалення будинку, який до того матиме стильний і сучасний зовнішній вигляд.

Монтаж вікон та облаштуванні терморамки «Тепле вікно».

Перед початком монтажу ретельно підготовлюється поверхня — очищується та обробляється шаром ґрунтовки. Спершу приклеюється водонепроникна паропроникна стрічка до віконної рами: вона наклеюється по зовнішньому периметру рами за допомогою самоклеючого шару. Як правило, саме ця стрічка

використовується на будівництві в якості ущільнювача віконних блоків та захисту стиків від проникнення вологи чи ультрафіолетових променів. Відтак водонепроникна паропроникна стрічка створює весь зовнішній ізоляційний шар. Тоді по торцю з внутрішньої сторони рами приклеюється паронепроникна двостороння стрічка. Це потрібно для того, аби захистити монтажний шов від вологи.

Після цього встановлюють дифузійну паропроникну стрічку під водовідлив, щоб створити гідроізоляцію зовнішнього монтажного шва знизу. Далі встановлюється віконна рама, яка виставляється у горизонтальному, та вертикальному положеннях. Фіксується усе це за допомогою клинів з пластмаси чи просоченого дерева та кріпиться за допомогою кріпильних матеріалів. Наступним етапом заповнюються щілини поліуретановою піною. При цьому важливо щоб щілину між прорізом і рамою вікна повністю наповнити пружинистим ізоляційним матеріалом. Потім на зовнішню та внутрішню сторони частину віконного відкосу наносять герметик до якого приклеюють другу сторону обох стрічок. Насамкінець встановлюється підвіконник, відливи та заробляють відкоси.



Схема з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника терморамки

Підготовка віконного прорізу до монтажу. Перед початком монтажу ретельно підготовлюється поверхня — очищується та обробляється шаром ґрунтовки. Необхідно видалити крихкі ділянки стіни, залишки утеплювача та елементи штукатурки, що осипаються, які зазвичай залишаються після демонтажу. За допомогою будівельного рівня перевірити вертикальні та горизонтальні поверхні прорізу, прямолінійність прорізів, перпендикулярність кутів та відповідність розмірів прорізу розмірам вікна з урахуванням допустимих відхилень. В разі, якщо відхилення перевищують допустимі значення, необхідно надати прямолінійності поверхням та перпендикулярності кутам, заповнити пустоти та відновити дефектні ділянки прорізу.

Для виконання «теплого монтажу» потрібна чорнова штукатурка поверхні прорізу — тинькування. Для кращої фіксації герметизуючих матеріалів підготовлену поверхню прорізу за необхідності обробляють

спеціальним праймером, а також зволожують для кращої адгезії монтажної піни. технологія облаштування терморамки «тепле вікно»



Фото з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника терморамки

Підготовка віконної конструкції до монтажу Візуально перевіряють цілісність виробу, відсутність дефектів та наявність необхідних комплектуючих. З віконних конструкцій демонтують стулки та склопакети в місцях глухих елементів. У відповідності до обраного способу кріплення металопластикових вікон виконують свердлення отворів у коробці рами під дюбелі (будівельні шурупи) або монтаж анкерних пластин до коробки.

Вибір кріпильних елементів та їх кількість залежить від габаритних розмірів конструкції, її конфігурації, матеріалу стіни, експлуатаційних навантажень, а також проектної документації. При цьому для монтажу вікон рекомендують використовувати не гнучкі анкерні пластини, а дюбелі — оскільки вони забезпечують більш жорстке кріплення.



Фото з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника терморамки

Спершу приклеюється водонепроникна паропроникна стрічка до віконної рами: вона наклеюється по зовнішньому периметру рами за допомогою самоклеючого шару. Як правило, саме ця стрічка використовується на будівництві в якості ущільнювача віконних блоків та захисту стиків від проникнення вологи чи ультрафіолетових променів. Відтак водонепроникна паропроникна стрічка створює весь зовнішній ізоляційний шар. Тоді по торцю з внутрішньої сторони рами приклеюється паронепроникна двостороння стрічка. Це потрібно для того, аби захистити монтажний шов від вологи. Після цього встановлюють дифузійну паропроникну стрічку під водовідлив, щоб створити гідроізоляцію зовнішнього монтажного шва знизу.



Фото з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника терморамки

Закріплення вікна в віконному прорізі Підготовлений віконний блок встановлюють у віконний проріз. Конструкцію вирівнюють за горизонтальним та вертикальним рівнем за допомогою спеціальних опорних колод-підкладок або монтажних клинів (можуть бути виготовлені з полімеру або обробленої твердої деревини). Розмір монтажного зазору в найвужчому місці примикання не повинен перевищувати 3 см.

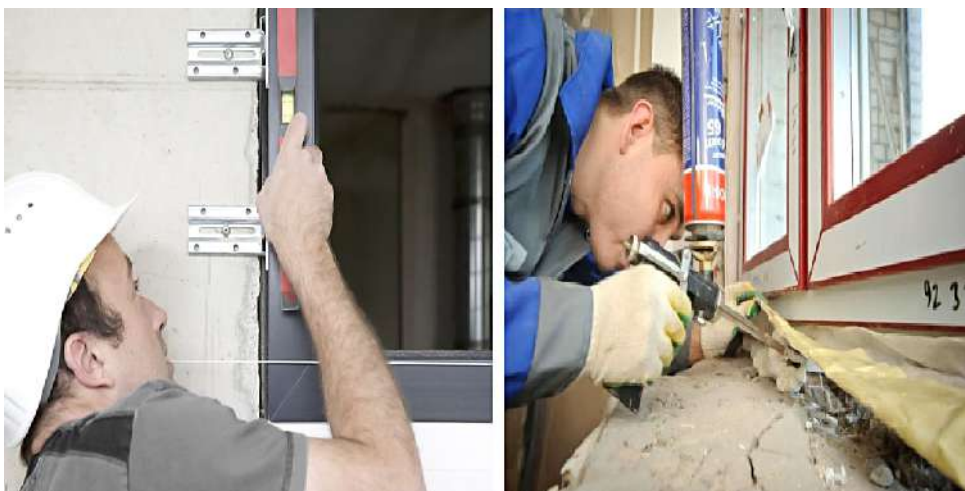


Схема з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника терморамки

Рама закріплюється в прорізі за допомогою кріпильних елементів. При цьому отвори кріплення в рамі повинні бути закриті і герметизовані для запобігання попадання вологи до камери армування. Проводять контрольні заміри встановленого вікна за вертикаллю та горизонталлю і перевіряють різницю довжин діагоналей. Встановлюють глухі склопакети і навішують стулки, після чого знову перевіряють їх функціональність. **ВАЖЛИВО ПАМ'ЯТАТИ!** при відкриванні/закриванні не повинно бути нехарактерних звуків чи ударів; ручка повинна рухатись рівномірно, а при розпашному відкриванні стулки на будь-який кут вона не повинна відхилитися. IV. Облаштування монтажного шву Наступним етапом заповнюються щілини поліуретановою піною. При цьому важливо щоб щілину між прорізом і рамою вікна повністю наповнити пружинистим ізоляційним матеріалом. Потім на зовнішню та внутрішню сторони частину віконного відкосу наносять герметик до якого приклеюють другу сторону обох стрічок. Температура балону не повинна перевищувати 20–25°C, а сам балон перед використанням необхідно ретельно збовтати. Слідкуйте, щоб шар піни не містив пустот, а монтажні підкладки були встановлені в одній площині з вікном і заінінені з обох боків.

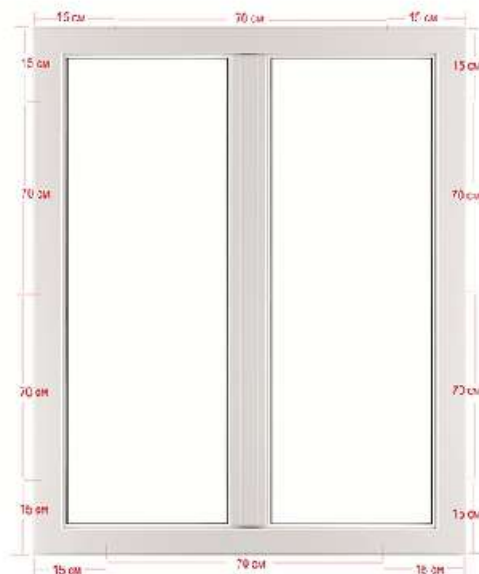
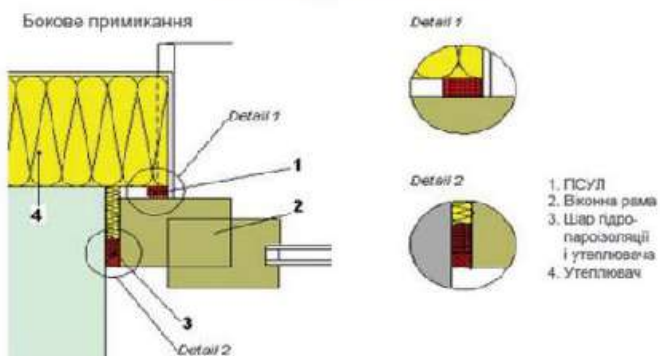
Монтаж підвіконня, відливів та укосів. Підвіконня встановлюють на монтажну піну або цементно-піщану подушку. В місцях контакту з рамою перед встановленням підвіконня бажано нанести смужку герметика, завести підвіконня під коробку по рівню на опорні колодки (кроком від 300–500 мм). Якщо відстань між підвіконням і нижньою частиною прорізу більше 60 мм, її можна зменшити за допомогою цементно-піщаного розчину по всій площині (також допускається використання цегли тощо). Відлив в переважній більшості випадків кріпиться до підставочного профілю, стик герметизується. Торці відливів підгинаються і в місцях стику з відкосами, також герметизуються силіконовим герметиком.



укіс



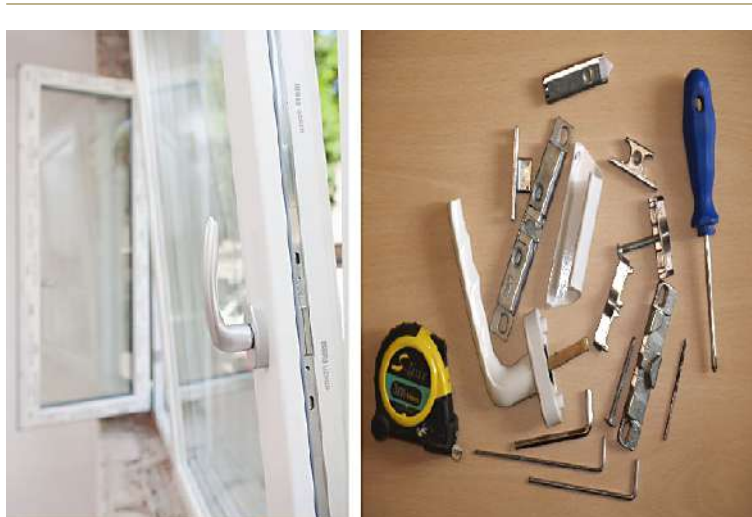
Тилова конструкція монтажного шва



ВАЖЛИВО ПАМ'ЯТАТИ! Відстань від внутрішнього кута рами до першого кріпильного елемента має складати близько 150 мм, а відстань між сусідніми кріпильними елементами не повинна перевищувати 700 мм.

Схеми з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника терморамки

Завершальні роботи. Встановлення декоративних накладок фурнітури (ручки, навіси тощо). Встановлення ручки та перевіряють функціональність роботи стулок. За необхідності регулюють фурнітуру (стулки не повинні чіплятися за відповідні планки) та ступінь прижиму стулок (аркуш паперу, прижатий стулкою до рами, не повинен легко витягатися).



Схеми з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника терморамки

Інструменти та матеріали, які необхідні для монтажу вікон



Схема з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника терморамки

Модуль 3. Практична робота: Використання рідкої керамічної термоізоляції при термомодернізації фасадів будівель і споруд та здійснення контролю за якістю виконання робіт(6 годин)

Щоб утеплити стіну із використання матеріалів рідкої керамічної термоізоляції, потрібно:



1. Підготувати її (обезпилити, знежирити).
2. Акуратно розвести матеріал водою, намагаючись не пошкодити кульки.
3. Нанести на поверхню за допомогою пензлика, валика або пульверизатора.

Схема з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника рідкої керамічної термоізоляції

Необхідно враховувати особливості продукції різних компаній, які відрізняються деякими характеристиками. Наприклад, утеплювач від компанії Moutrcial в своєму складі має полімери акрилу і гуми, представлені у вигляді рідкого розчину. Він прекрасно підійде для стін з цегли, металу, гіпсокартону. Утеплювач від компанії Теплометт складається з акрилового латексу і скляних півсфер. Також підійде для багатьох видів поверхонь і труб.



Схема з відкритих інформаційних джерел компанії-виробника рідкої керамічної термоізоляції

Перед початком роботи суміш потрібно перемішати до утворення однорідної маси, а потім акуратно наносити на поверхню. Слідкуйте, щоб товщина шару не перевищувала пів міліметра, а якщо це бетон або цегла, то 1 мм. Якщо товщина шару вам здалася недостатньою, можна нанести наступний. Але тільки потрібно почекати, поки цей шар просохне. А через добу можна приступати до роботи.

Утеплення фасадів за допомогою рідкої теплоізоляції допомагає вирішити ряд проблем. Надтонка теплоізоляція для стін і фасадів будівель здатна замінити інші способи утеплення. Після обробки рідкої теплоізоляцією, на поверхні фасаду створюється паропроникне теплоізоляційне покриття. Стіни будівлі захищені від атмосферного впливу, промерзання і пошкоджень. Фасад набуває новий зовнішній вигляд і зберігає свою структуру протягом тривалого терміну.

Переваги

Рідка кераміка має:

- високу опірність до ультрафіолету, гниття і іншим біологічним процесам;
- хороший захист від проникнення води і повітря;
- низьку теплопровідність;
- великий термін служби;
- підвищену пожежну безпеку.

Крім всіх перерахованих властивостей на утеплювачі виключена поява корозії і іржі. Це абсолютно безпечний для здоров'я людини матеріал, тому його можна використовувати для утеплення стін всередині і зовні.

Модуль 4. Практична робота: Виконання робіт при термоізоляції будівель і споруд із використання системи «ТЕРМОС» та здійснення контролю за якістю виконання робіт (6 годин)

Фото учнів Дніпровського регіонального центру професійно-технічної освіти — учасників проєкту

Підготовчі роботи та початок монтажу системи «ТЕРМОС»

Монтування риштувань проводиться на відстані 0,4–0,5 м від поверхні стіни, кріплення останньої верхньої секції анкерами і тягами до стіни. Відбивання верхньої лінії цоколю здійснюється за допомогою водяного рівня.

Натягування на фасаді, на кутах вертикальних струн проводиться з найменшою відстанню від поверхні стіни — 50 мм. Кріплення струн анкерами $\varnothing 10 \times 200$, при цьому дві вертикальні струни кожного фасаду з'єднуються між собою двома горизонтальними нитками, які мають на кінцях скріпки. Горизонтальні струни замикаються за допомогою скріпок на натягнутих вертикальних струнах з кроком, який дорівнює висоті термоплитки.

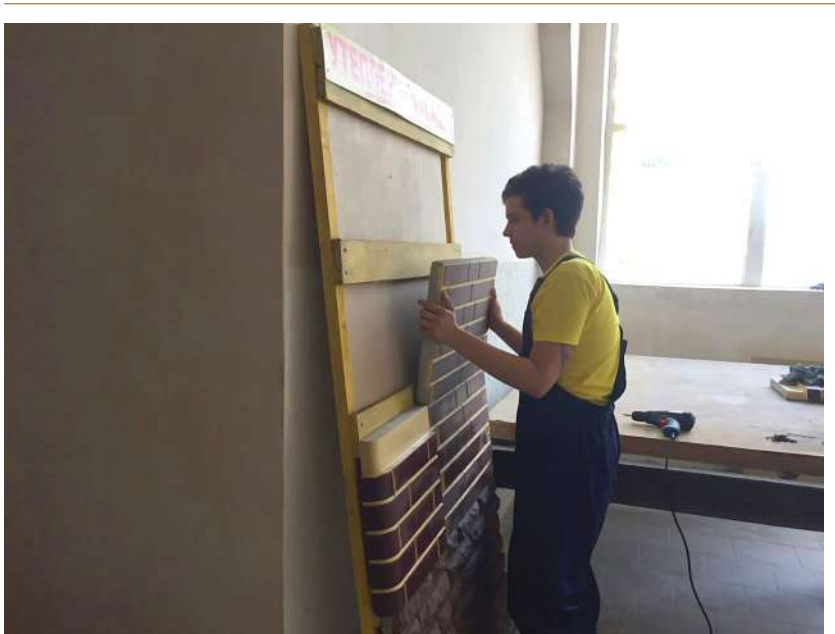
Виконання розмітки розташування маяків проводиться за розмірами термоплитки і протипожежних відсічок із полістиролбетону відповідно до технологічних вимог, зазначених у кресленні, що додається.

Наступний етап — підготовка поверхні стіни в місцях, де будуть кріпитися маяки, прибирання нетришкового покриття (штукатурки), олійної фарби, виступаючих частин та обробка місць стіни під кріплення маяків глибокопроникаючою ґрунтовкою. Через 4 години можна наклеювати маяки.

Монтажні роботи

У продовженні підготовчих робіт здійснюється нарізання із листа екструдованого пінополістиролу (ЕППС) маяків розмірами 600x1200x40 або 550x1200x40 мм, відповідно до технологічних вимог, зазначених у кресленні. Краще використовувати «ПІНОБОРТ» (ПБ) синього кольору, з шорсткою поверхнею

і подовжньо втиснутими смугами. За подовжніми смугами нарізуються смуги довжиною 1200 мм. Потім кожна смуга розрізається на маяки довжиною 120 мм. Ширина смуг 39 мм при ширині листа 550 мм. Таким чином з одного листа отримуємо 14 смуг з шириною 39 мм, а з однієї смуги — 10 маяків довжиною 120 мм, всього з листа $10 \times 14 = 140$ маяків.



Виконання робіт з утеплення системи «Термос» учнем Дніпровського регіонального центру професійно-технічної освіти



Наклеювання протипожежних відсічок із ПБ і маяків із ЕППС здійснюється за **напрямом знизу — вверху**, відповідно до креслень, і виконується по розмітці: спочатку кріпляться цокольні маяки із Монтаж цокольної термоплитки: якщо висота цоколя більше термоплитки, то під низ цокольної плити кріпляться стартові балки із CD профілю. Профіль прижимається до вертикальних маяків із ЕППС і через них дюбелем прибивається до стіни. Після закінчення монтажу верхнього ряду цокольної термоплитки стартові балки демонтуються і переставляються на інший фасад. Цокольні термоплитки кріпляться від кута до кута, але не на зустріч.

Робота з утеплення із застосуванням системи «Термос» виконана учнями Дніпровського регіонального центру професійно-технічної освіти

Наступний етап: нанесення клейової суміші шпателем на маяки, до яких буде кріпитися термоплитка. При цьому оброблення торця термоплитки ґрунтовкою здійснюється безпосередньо перед монтажем. Наступний крок — втирання на сторону приклеювання термоплитки клейової маси для забезпечення кріплення «по свіжому».

Продовження монтажних робіт передбачає: свердління центрального отвору для кріплення отворів дюбелів до стіни перед встановленням термоплит, встановлення термоплитки на стартову балку та притискання до маяків мазками змазаних клейовою масою.

Процес необхідно контролювати контрольною ниткою, зокрема, положення на площині та заведення в просвердлений отвір в стіні дюбеля ударного монтажу шурупвертом, при цьому дюбель фіксує положення термоплитки. Після висихання клею металевий стержень дожимає пластикову частину дюбеля до плити, свердлити отвір в стіні необхідно **зверху-вниз**.

Нанесення шпателем клейової маси на вертикальний торець встановленої термоплитки здійснюється перед встановленням наступної, кількість маси має бути достатньою для суцільного заповнення стиків двох плиток по довжині і товщині термоплитки. Це необхідно для забезпечення герметичності системи. Далі — встановлення дистанційних хрестиків або клинів пластикових товщиною 4–5 мм після притискання двох торців термоплиток для подальшого заповнення еластичним герметиком та протирання поверхонь плиток від залишків клею.

Таким чином монтуються всі наступні термоплитки цього ряду та відбувається встановлення другого ряду термоплитки.

Монтаж кутових термоплиток здійснюється після завершення монтажу цокольних термоплит шляхом натягування від кута до кута нитки, під яку будуть монтуватися стінові термоплитки. Таким чином ведеться монтаж кутових і стінових термоплит до верху фасаду. Контроль за кріпленням термоплитки необхідно проводити до самого верхнього протипожежного відсіку фасаду, при цьому не повинно бути щілин між відсіком і термоплиткою. Фарбування фасаду після завершення монтажних робіт також проводиться за напрямом зверху-вниз.



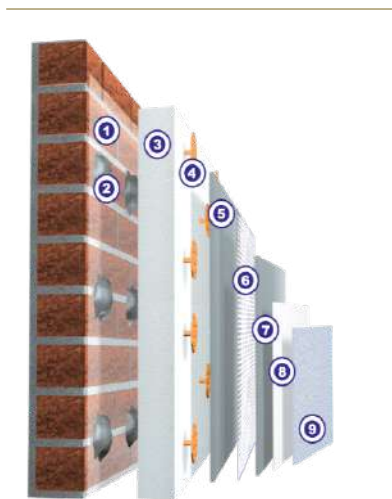
Робота із термомодернізації будівлі із застосуванням системи «Термос»

Модуль 5. Практична робота: Виконання робіт при термоізоляції будівель і споруд із використанням системи *Polimin THERMO FACADE* та здійснення контролю за якістю виконання робіт (6 годин)

Система зовнішньої теплоізоляції будівель *Polimin THERMO FACADE* включає:

- ґрунтовки;
- клеї для кріплення утеплювача;
- плити утеплювача
- дюбель фасадний для теплоізоляції;
- армуючий клей;
- лугостійку фасадну склосітку;
- декоративне оздоблення на вибір.

Конструкційна схема системи утеплення



Для більш детального уявлення про конструкцію СУ та порядку її монтажу, систему можна представити у вигляді:

- 1 – Ґрунтовка POLIMIN
- 2 – монтажний клей для плит утеплювача
- 3 – плита утеплювача
- 4 – дюбель фасадний для теплоізоляції;
- 5 – базовий шар клею
- 6 – фасадна лугостійка склосітка
- 7 – базовий шар клею
- 8 – ґрунтуєчий засіб під декоративну штукатурку
- 9 – декоративний шар

Схема надана компанією-партнером POLIMIN

Кріплення складових систем

Складові системи утеплення закріплюють до фасаду будівлі пошарово. У процесі монтажу конструкцій фасадної теплоізоляції здійснюється поопераційний контроль якості виконання робіт, що фіксується відповідними актами. Показники, які визначають при поопераційному контролі, та порядок проведення контролю встановлюються залежно від конструктивного рішення фасадної теплоізоляції у нормативних документах та технічних умовах. До складу комісії, що складає акти операційного контролю та акти на приховані повинні входити представники, які визначені в ДБН А.3.1-5.

Монтаж кожного наступного шару СУ виконують тільки після перевірки якості виконання відповідного попереднього шару і складання акту огляду прихованих робіт.

Контроль якості робіт з утеплення фасаду будівлі виконується згідно з чинними нормативними документами, що регулюють процес влаштування теплоізоляції.

Послідовність виконання робіт

Роботи з влаштування фасадної теплоізоляції зовнішніх стін житлових і цивільних будинків класу А виконують в наступній послідовності:

1. Підготовка поверхонь зовнішніх огорожувальних конструкцій до виконання робіт з монтажу СУ.
2. Прикріплення стартових планок до нижньої частини будівлі по її периметру.
3. Ретельне обезпилення поверхні зовнішніх огорожувальних конструкцій ґрунтом.

4. Приготування клейової суміші з сухої суміші та води.
5. Нанесення клейової суміші на поверхню плит утеплювача і приклеювання їх до поверхні огорожувальних конструкцій.
 - 5.1. Заповнення ущільнюючим матеріалом місць примикання плит утеплювача до віконних і дверних рам, а також місць з'єднання плит утеплювача з карнизною плитою.
 - 5.2. Влаштування дилатаційних (деформаційних) швів в теплоізоляційному покритті.
6. Технологічна перерва 3 доби.
7. Механічне закріплення плит утеплювача на огорожувальних конструкціях за допомогою дюбелів.
8. Приготування клейової суміші з сухої суміші і води.
9. Нанесення контактного шару клейової суміші POLIMIN П-20.
 - 9.1. Встановлення перфорованих кутових профілів з інтегрованою склосіткою по торцях (кутах) стін будівлі, а також по периметру віконних, дверних та інших отворів будівлі.
 - 9.2. Встановлення підсилюючих елементів виду «косинок» навколо віконних, дверних та інших отворів будівлі.
10. Технологічна перерва до повного висихання контактного шару 1 доба.
11. Влаштування базового армованого штукатурного шару з утопленою в нього лугостійкою скло сіткою за допомогою клейової суміші.
12. Технологічна перерва до повного висихання базового армованого шару не менше 3 діб.
13. Ґрунтування армованого шару кварц-ґрунтом.
14. Нанесення декоративного шару.

Розподіл фасаду на захватки

Фасад будівлі ділять на захватки, а захватки на карти залежно від використовуваних засобів пересування, а також виходячи з фактичної можливості бригади забезпечити фронт робіт. Розміри карт визначаються по горизонталі — довжиною захватки, по вертикалі — висотою одного ярусу рихтування. При роботі з будівельних люльок межі захваток визначають по вертикалі по верхнім межах вирізів.

При утепленні будинків і споруд промислового призначення, що не мають прорізів, розміри карт встановлюють:

1. При роботі з рихтування: висота приймається рівною висоті одного ярусу, ширина встановлюється не більше 10 м.
2. При роботі з будівельної люльки: висота визначається можливою висотою роботи з люльки в одному фіксованому положенні; ширина визначається довжиною люльки.

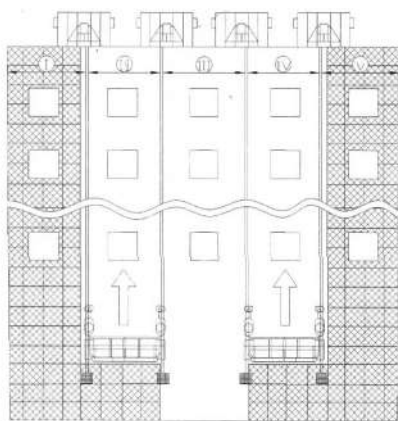


Рисунок 5.4.1 – Розподіл фасаду на захватки при проведенні робіт з будівельних люльок

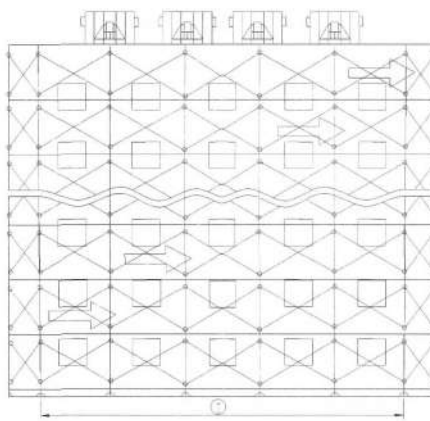


Рисунок 5.4.2 – Розподіл фасаду на захватки при проведенні робіт з будівельного рихтування

Схеми надані компанією-партнером POLIMIN

Нанесення клейової розчинової суміші

Клейову суміш для приклеювання плит утеплювача до несучої основи наносять методами відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.6–36:2008 п.12.3.4. Суцільний метод (тип К.1), застосовується коли стіни, що утеплюються, вирівняні і не мають виступів та западин, клейова суміш наноситься по всій поверхні плити зубчастим шпателем з розміром зубця 10x10 мм.

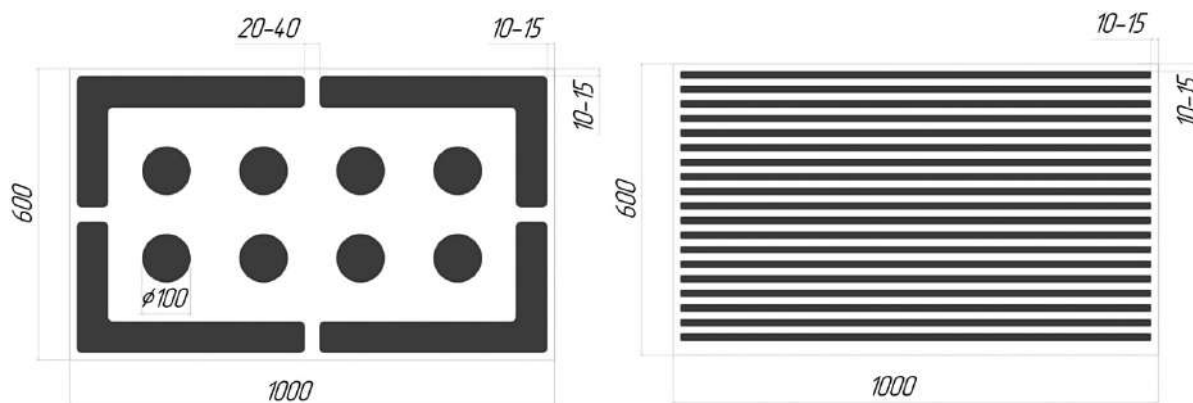


Рисунок 5.7.1

- а — маячковий метод нанесення клейової суміші на плиту утеплювача
б — суцільний метод нанесення клейової суміші на плиту утеплювача

Схеми надані компанією-партнером POLIMIN

Маячковий метод (тип К.2), застосовується в тих випадках, коли нерівність стін, що утеплюються, не більше 10 мм. Клейова суміш наноситься на поверхню плити у вигляді смуг на відстані 10–15 мм від краю по всьому периметру плити шириною 60 мм та висотою 20 мм (смуги по периметру мають розриви) та у вигляді маяків у кількості 6–8 шт. діаметром 100 мм на відстані і висотою 20 мм. При суцільному нанесенні (метод К.1) розчинової суміші на плити утеплювача спочатку необхідно провести втирання суміші тонким шаром до 1 мм. В разі використання маякового методу (метод К.2) — виконати втирання суміші в плиту в місцях нанесення маяків з розрахунком на їх розширення (розподіл) після встановлення плити в монтажне положення.

Після нанесення розчину на плиту, її необхідно відразу встановити в проектне положення і притиснути, час що минув з моменту нанесення клейової суміші на поверхню, до приклеювання до основи, не повинен перевищувати 20 хвилин. Зусилля при натисканні має бути таким, щоб забезпечити мінімум 60% площі приклеювання плити утеплювача. Плити необхідно приклеювати в стик одна до іншої, в одній площині, не допускаючи збігу вертикальних швів. Ширина швів між плитами утеплювача не повинна перевищувати 2 мм. У нормальних умовах до механічного закріплення плит утеплювача слід приступити не раніше ніж через 3 доби після їх монтажу.

Закріплення плит утеплювача

Плити утеплювача закріплюють на конструкції знизу вгору, встановлюючи перший ряд плит утеплювача на стартові цокольні профілі згідно з п. 5.6 з дотриманням правил перев'язки швів: зміщення швів по горизонталі, зубчаста перев'язка на кутах будинку, обрамлення віконних та інших прорізів плитами утеплювача з підігнаними за місцем вирізами. Ширина швів між плитами не повинна перевищувати 2 мм.

У тому випадку, коли шов більше 2 мм, його необхідно заповнити смужкою, вирізаною з такої ж плити утеплювача. Схема розміщення плит утеплювача показана на Рисунку 5.8.1.

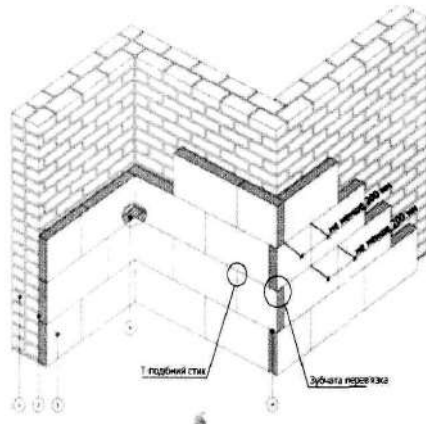


Рисунок 5.8.1 - Схема перев'язки швів
1 - зовнішня стінова конструкція; 2 - клейовий шар;
3 - плити утеплювача; 4 - перев'язка плит на кутах будівлі

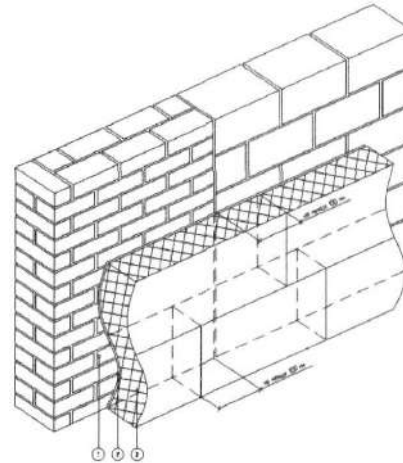


Рисунок 5.8.2 - Схема перев'язки швів
1 - зовнішня стінова конструкція;
2 - клейовий шар;
3 - плити утеплювача

Схеми надані компанією-партнером POLIMIN

Довжина Т-подібного стику по горизонталі має бути не менше 200 мм так, як показано на Рисунку 5.8.1. При приклеюванні плит утеплювача до поверхні зовнішніх стінових конструкцій не допускається попадання клейової суміші в шов між ними.

Якщо плита достатньо не приклеїлася до поверхні стіни, то її треба відірвати, видалити з неї та зі стіни клейовий розчин, покрити заново плиту утеплювача свіжою порцією розчину клейової суміші і приклеїти її знову.

При монтажі плит утеплювача на межі стику різних стінових матеріалів перекриття стику плитою утеплювача повинно становити не менше 100 мм в обох напрямках так, як це зображено на Рисунку 5.8.2

В разі використання піно полістирольних плит в багатоповерхових будинках до 9 поверхів включно слід виконувати суцільні пояси через кожні три поверхи, які виконані з негорючих теплоізоляційних матеріалів завширшки не менше двох товщин плити.

Установка утеплювача навколо віконних і дверних прорізів

Розташовані в вершинах кутів віконних і дверних прорізів елементи теплоізоляційного матеріалу повинні вирізатися з цілих листів утеплювача і встановлюватися еквідистантно віконних та дверних полотен, так, як показано на Рисунку 5.9.1. Категорично забороняється розміщувати стики плит на кутах відкосів. Довжина кутового елемента повинна становити не менше 150 мм в кожную сторону відносно кута віконного вирізу та, як показано на Рисунку 5.9.2.

Технологічний зазор між плитами утеплювача і віконною або дверною коробкою заповнюється герметизуючим матеріалом. При приклеюванні плит утеплювача над віконною перемичкою для запобігання падіння плити утеплювача слід використати проміжну опору у вигляді фрагменту стартової планки

Плити утеплювача навколо віконних на інших прорізів повинні встановлюватись з мінімальним напуском на віконний (або інший) профіль, що становить 20 мм. Таким чином, в наступному буде забезпечено технологічно вірне встановлення профілю примикання до віконного прорізу.

Підрізання та підгонку плит утеплювача під віконний виріз необхідно виконувати з максимальною точністю. Геометричні розміри елементів плит повинні відповідати необхідним з максимальною точністю. Не допускаються відхилення розмірів, внаслідок яких базовий армований шар буде перевищувати допустиму товщину.

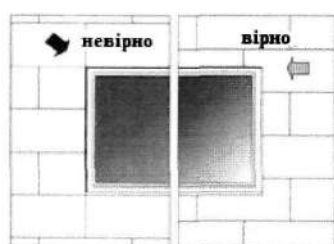


Рисунок 5.9.1 – Розташування плит утеплювача на кутах віконних на дверних прорізах

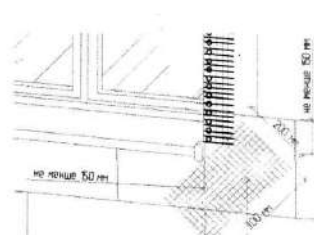


Рисунок 5.9.2 – Розміри та розташування кутових елементів

Схеми надані компанією-партнером POLIMIN

У разі використання пінополістирольних плит в багатоповерхових будинках до 9 поверхів включно слід передбачити обрамлення віконних і дверних (ворітних) прорізів стін з негорючих теплоізоляційних матеріалів завширшки не менше двох товщин плити.

Закріплення плит утеплювача фасадними дюбелями

Закріплення фасадними дюбелями слід виконувати не раніше, ніж через 3 доби після приклеювання плит утеплювача до поверхні стінових конструкцій. Роботи по закріпленню виконують у такій послідовності:

1. Розмітка отворів під дюбелі
 2. Буріння отворів під дюбелі;
 3. Очищення отворів від пилу, що утворюється при бурінні;
 4. Установка дюбелів в отвори;
 5. Вгвинчування кріпильного стержня або забивання розпірного елемента (штифта);
- Отвори свердлять електродрилем або перфоратором.

Мінімальна глибина анкерування для окремих матеріалів має становити:

1. 50 мм для основ з масивного матеріалу;
2. 90 мм для основ з порожнистої цегли та легких бетонів;
3. 110 мм для основ з піно-газобетону з щільністю більше 600 кг/м³

Згідно з ДСТУ Б.В.2.6–36:2008 кількість механічно-фіксуючих елементів в крайовій зоні вказано тільки для 2-го та 3-го вітрового районів.

Залежно від висоти будівлі та вітрового району використовуються відповідні схеми механічного закріплення розраховані на задану кількість фіксуючих елементів.

У випадку закріплення плит утеплювача на лоджіях, балконах, холодних переходах, що захищені від впливу атмосферних факторів, кількість елементів закріплення може становити не менше 8 шт/м² (як для III зони будівель до 5 поверхів).

Дюбелі встановлюються таким чином, щоб верхня частина елемента була заглиблена в плиту утеплювача на 1–2 мм та не виступала відносно загальної площини плити.

Кількість механічно фіксуючих елементів в залежності від висоти будівлі та вітрових навантажень

Кількість дюбелів на м ² у крайовій зоні				
Вітровий район згідно з ДБН В.1.2-2:2006	Висота будівлі, м			
	До 5 поверхів	5-9 поверхів	9-16 поверхів	16-25 поверхів
III	8	10	12	14
Кількість дюбелів на м ² у звичайній зоні				
Висота будівлі	Кількість дюбелів, шт/м ²			
До 5 поверхів	6			
5-16 поверхів	8			
Величина крайової зони				
Кількість поверхів	До 9	9-16	16-25	
Ширина торця будинку, м	12	12-18	Більше 18	
Крайова зона, м	1,0	1,5	2,0	

Забороняється виконувати забивання дюбелю одночасно із сердечником. Забивання розпірного елемента виконують обережно точними ударами середньої сили, так щоб не пошкодити тарільчатий елемент дюбелю та термоголівку сердечника. Після встановлення, при можливості, дюбелі зверху закривають тонким шаром розчину для армування.

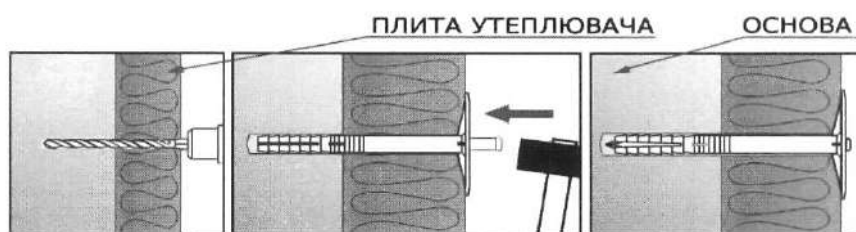


Рисунок 5.10.1 – Монтаж тарільчастих дюбелів

Схема надана компанією-партнером POLIMIN

Установка підсилюючих елементів

Всі вертикальні та горизонтальні ребра примикань (кути) будівлі, віконні, вхідні та балконні відкоси (та всі інші прорізи) потрібно зміцнити кутовим перфорованим профілем з інтегрованою склосіткою, а також підсилюючими фрагментами склосітки. Дана операція проводиться перед влаштуванням базового армованого шару. Армувальна склосітка базового армованого шару, в подальшому, накладається на профіль в напусток завширшки 100 мм по всій довжині кутового профілю. Профіль вдавлюють у свіжо нанесений гідроізоляційний шар з подальшим шпаклюванням цією ж сумішшю. Для цього нанести зубчастим шпателем клейову розчинову суміш для армування товщиною не більше 2 мм та втопити підсилюючі елементи в нанесений шар. Паралельно з встановленням кутового профілю виконується додаткове посилення всіх кутів віконних, дверних та інших прорізів прямокутними фрагментами фасадної лугостійкої склосітки, щільністю не менше 150 г/м², під кутом 45°, розмірами 200 x 300 мм. Встановлення вище наведених елементів обов'язкове та виконується з метою забезпечення надійності та довговічності системи утеплення та безпосереднього зміцнення місць, що зазнають найбільших динамічних навантажень.

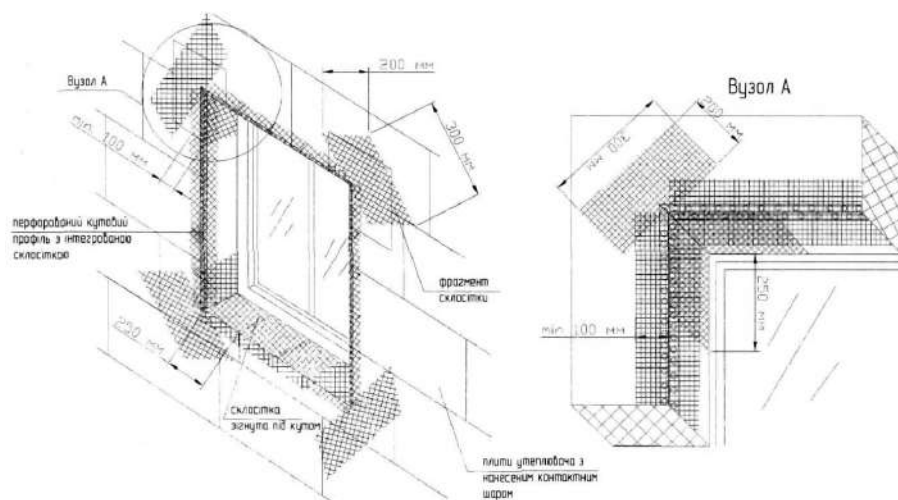


Рисунок 5.12.1 – Схема встановлення підсилюючих елементів в місцях віконних та інших вирізів

Схеми надані компанією-партнером POLIMIN

Монтаж архітектурних деталей

Архітектурні деталі (декоративні елементи) приклеюються до поверхні базового армованого шару.

Для закріплення елементів декору необхідно нанести зубчастим шпателем шар суміші для армування плит утеплювача на всю поверхню елемента обернену до стіни. Після цього встановити елемент в проектне положення щільно притиснувши до місця монтажу. На час затвердіння монтажного шару елемент слід зафіксувати металевими або пластиковими шпильками. Після затвердіння клейового шару шпильки витягти. При необхідності додатково закріпити деталь тарілчастими дюбелями, враховуючи сумарну товщину: заглиблення дюбеля в стіну + товщина теплоізоляційних плит + товщина клейових шарів + товщина декоративного елемента.

Влаштування деформаційних швів

При наявності в конструкції стін будівлі деформаційних швів, рекомендується установка спеціальних компенсаційних профілів. Порожнина шва формується під час закріплення теплоізоляційних матеріалів. Влаштування починається з надання краям деформаційного шва правильної геометрично вертикальної або горизонтальної форми з однаковою шириною «розлому». Далі потрібно заповнити внутрішню порожнину шва мінеральною ватою або монтажною піною. По обидві сторони деформаційного шва нанести клейову суміш для армування плит утеплювача шириною 150 мм. Потім вставити сам компенсаційний профіль в деформаційний шов, а краї сітки профілю втопити в розчинове покриття. Монтаж компенсаційного профілю виконується безпосередньо перед влаштуванням базового армованого шару. Армувальна сітка, в подальшому, накладається на профіль унапусток завширшки 100 мм по всій довжині деформаційного шва.

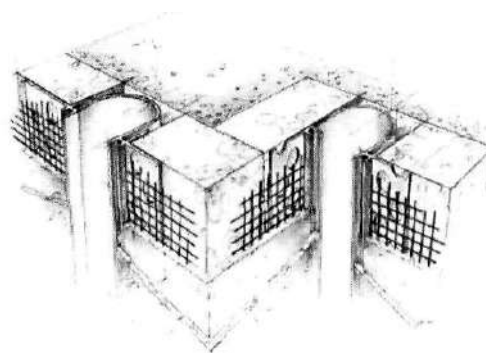


Рисунок 5.14.1 - Установка компенсаційних профілів

Створення базового армованого штукатурного шару

Приступати до виконання базового армованого шару дозволяється не раніше ніж через 3 доби після приклеювання плит утеплювача.

Перед початком робіт рекомендується заготовити полотна армувальної фасадної лугостійкої склосітки (щільність, не менше 160 г/м²) необхідної довжини з розрахунку площі та довжини стіни або захватки.

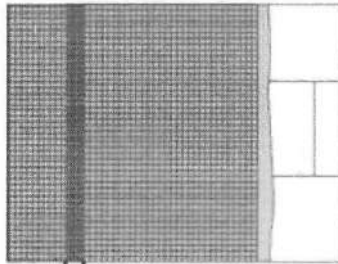


Рисунок 5.15.1 - Виконання нахлесту сусідніх полотен склосітки



Рисунок 5.15.2 – Втискання склосітки в клейову суміш



Рисунок 5.15.3 – Вирівнювання базового армованого шару

Схеми надані компанією-партнером POLIMIN

Склосітка в базовому армованому шарі повинна знаходитися в центрі або ближче до поверхні шару.

При тимчасовому припиненні робіт з влаштування базового армованого шару необхідно провести зняття клейової суміші на ширину не менше 100 мм на межі закінчення робіт до поверхні склосітки. Дані дії виконуються для того, щоб в наступному виконати мінімальний напуск полотен склосітки з подальшим втопленням в шар розчинової суміші для влаштування базового армованого шару.

Контроль якості виконання базового армованого шару виконується візуальним методом. Поверхня шару повинна бути рівною без видимих напливів чи заглиблень. Данні дефекти, в наступному, можуть проявитися під час нанесення декоративного шару. Максимальний перепад на довжині в 1 м не повинен перевищувати величину розміру зерна заповнювача декоративної штукатурки плюс 0,5 мм.

Після висихання армованого шару, а саме не раніше ніж через 3 доби, дозволяється приступити до нанесення ґрунтувального шару.



Влаштування базового антивандального штукатурного шару для цокольних і перших поверхів будівель

Фото надано компанією-партнером POLIMIN

Для створення базового антивандального шару суміш для армування наносять на площину плит утеплювача на задану висоту. Від нижнього краю поступово втиснути у нанесену клейову суміш панцирну (антивандальну) склосітку, щільністю не менше 300 г/м², без пропусків і без нахлесту (вертикальні стики). Поверх укласти фасадну лугостійку склосітку (щільністю, не менше 160 г/м²) з нахлестом, не менше 100 мм на вертикальних стиках. Втиснути гладилкою або шпателем обидві сітки в клейову суміш.

Контроль якості робіт проводиться:

Візуальним оглядом встановлюється однотонність, рівність відтінку покриттів, відсутність слідів стікання, слідів пензля, пропусків, плям, зморшок, тріщин, викривлення ліній і зафарбування в місцях сполучення поверхонь, пофарбованих у різні кольори.

5.19. Дії у випадку тимчасового припинення робіт

1. Місця прилягання плит до стіни будівлі ретельно захистити від проникнення вологи.
2. Встановити над змонтованими плитами утеплювача водозахисні козирки в межах покрівлі.
3. По можливості нанести базовий армований шар на ділянки фасаду, де встановлені плити утеплювача.

ДОДАТОК 4

Вихідний контроль

**Перелік робіт для підсумкової кваліфікаційної атестації за навчальним курсом
«Передові системи теплоізоляції (утеплення) будівель і споруд»
з професії «Монтажник систем утеплення будівель»**

Критерії оцінювання: оцінка відмінно: якісне виконання роботи без суттєвих зауважень;
оцінка добре: якісне виконання робіт із незначними зауваженнями щодо особливостей застосування технологічного процесу, що не вплинули на кінцевий результат;
оцінка задовільна: якісне виконання робіт із несуттєвими зауваженнями, які були враховані в процесі виконання робіт та не вплинули на кінцевий результат;
оцінка незадовільна: виконання робіт із недотриманням технологічних процесів, що не забезпечило якісного кінцевого результату

1. Виконання підготовчих монтажних робіт для використання різних сучасних технологій і матеріалів, опанованих впродовж навчального курсу.
2. Приклеювання плит утеплювача до поверхні стіни із використанням сучасних технологій і матеріалів, опанованих впродовж навчального курсу.
3. Приклеювання плит утеплювача на розі будинку із використанням сучасних технологій і матеріалів, опанованих впродовж навчального курсу.
4. Кріплення пінолістрильних і мінераловатних плит утеплювача дюбелями із використанням сучасних технологій і матеріалів, опанованих впродовж навчального курсу.
5. Улаштування армованого гідрозахисного шару системи теплоізоляції на поверхні стіни із використанням сучасних технологій і матеріалів, опанованих впродовж навчального курсу.
6. Улаштування армованого гідрозахисного шару системи теплоізоляції на кутах будинку із використанням сучасних технологій і матеріалів, опанованих впродовж навчального курсу.
7. Улаштування армованого гідрозахисного шару системи теплоізоляції біля віконних і дверних прорізів із використанням сучасних технологій і матеріалів, опанованих впродовж навчального курсу.
8. Використання технологічних процесів системи «Тепле вікно» із використанням сучасних матеріалів, опанованих впродовж навчального курсу.
9. Використання технологічних процесів при тепло модернізації будівель і споруд при впровадженні систем «ТЕРМОС», POLIMIN THERMO FACADE, рідкої кераміки, AEROC Energy та інших сучасних технологій і матеріалів, опанованих впродовж навчального курсу.

**Тестові завдання для вихідного контролю за навчальним курсом
«Передові системи теплоізоляції (утеплення) будівель і споруд»**

**Критерії оцінювання: 1 правильна відповідь на 1 запитання — 1 бал;
оцінка відмінно: від 50 до 60 балів;
оцінка добре: від 40 до 50 балів;
оцінка задовільна: від 30 до 40 балів;
оцінка незадовільна: менше 30 балів.**

1. Назвіть типи систем скріпленої теплоізоляції за сферою застосування.
 - а) I тип — МВ; II тип — ППС+МВ (до 25 поверхів); III тип — ППС+МВ (до 3 поверхів).
 - б) I тип — ППС (до 3 поверхів); II тип — МВ; III тип — ППС+МВ (до 25 поверхів).
 - в) I тип — МВ+ППС; II тип — ППС (до 5 поверхів); III тип — МВ

2. Скільки існує температурних зони України (згідно ДБН В.2.6-31-16 «Теплова ізоляція будівель») для розрахунку товщини утеплювача?
 - а) 2
 - б) 3
 - в) 1

3. Яким є мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішніх стін житлових та громадських будинків для II температурної зони України (згідно ДБН В.2.6-31-16 «Теплова ізоляція будівель»)?
 - а) $3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$;
 - б) $2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$;
 - в) $2,1 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$

4. За пожежними вимогами МВ плити повинні відповідати групі горючості:
 - а) Г1
 - б) Г2
 - в) НГ

5. За пожежними вимогами ППС плити повинні відповідати групі горючості:
 - а) Г1 — Г2
 - б) Г2 — Г3
 - в) НГ

6. Яким є мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішніх стін житлових та громадських будинків для I температурної зони України (згідно ДБН В.2.6-31-16 «Теплова ізоляція будівель»)?
 - а) $3,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$;
 - б) $3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$;
 - в) $2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

7. Які властивості враховуються при виборі типу ізоляції?
 - а) Опір теплопередачі;
 - б) Горючість;
 - в) Всі вище перераховані.

8. Теплоізоляція — це...?
 - а) опір теплопередачі стін.
 - б) здатність буд матеріалів та конструкцій не пропускати втрати тепла або холоду через свою товщу.
 - в) утеплювач закріплений до стін.

9. Тепловізор — це ...

- а) прилад, який визначає втрати тепла через конструкції будівель.
- б) прилад, який визначає товщину утеплювача.
- в) прилад, який визначає товщину стіни.

10. Які функції виконує система теплоізоляції?

- а) Збільшення опору теплопередачі огорожуваних конструкцій, оновлення фасаду.
- б) Потовщення стін, оздоблення фасаду будівель.
- в) Зменшення до мінімуму тепловитрат через огорожуючі конструкції, забезпечення комфортного проживання в приміщеннях, продовження терміну експлуатації огорожуючих конструкцій, оновлення фасаду.

11. Значення опору теплопередачі одношарової плоскої стіни огорожувальної конструкції житлових та громадських будівель може бути визначене за формулою (у формулах: α_1 , α_2 — коефіцієнти тепловіддачі між поверхнями стіни та оточуючим повітрям; δ — товщина стіни; λ — коефіцієнт теплопровідності матеріалу стіни):

- а) $1/(1/\alpha_1 + \delta/\lambda + 1/\alpha_2)$;
- б) $1/\alpha_1 + \delta/\lambda + 1/\alpha_2$;
- в) δ/λ .

12. Рекомендована послідовність теплоізоляції зовнішніх огорожень (згідно з ДСТУ-Н Б В.3.2-3:2014 «Настанова з виконання термомодернізації житлових будинків»):

- а) підлога на ґрунті, оричне перекриття, зовнішні стіни.
- б) зовнішні стіни та зовнішні стінові конструкції, що контактують з ґрунтом; оричне перекриття.
- в) суміщені покриття, підлога на ґрунті, зовнішні стіни.

13. Вкажіть допустиме відхилення поверхонь фасаду при прикладанні 2-х метрового правила при підготовці основ під теплоізоляцію?

- а) 10 мм
- б) 15 мм
- в) 20 мм

14. Які існують методи обстеження фасаду перед улаштуванням теплоізоляції?

- а) Неруйнівне, руйнівне.
- б) Візуальне і візуально-інструментальне
- в) Тепловізором та простукування молотками.

15. Які параметри визначають при обстеженні зовнішніх огорожуючих конструкцій інструментальним методом?

- а) Поверховість будинку, кількість віконних і дверних прорізів, вид і кількість виступаючих архітектурних елементів.
- б) Наявність забруднень і тріщин на фасаді, вид матеріалу зовнішніх огорожувальних конструкцій.
- в) Міцність і рівність основ, відхилення конструкцій від вертикалі та горизонталі, вологість матеріалу конструкцій.

16. Які параметри визначають при обстеженні зовнішніх огорожуючих конструкцій візуальним методом?

- а) Поверховість будинку, кількість віконних і дверних прорізів, вид і кількість виступаючих архітектурних елементів.
- б) Наявність забруднень і тріщин на фасаді, вид матеріалу зовнішніх огорожувальних конструкцій.
- в) Всі вище перераховані.

17. При якій оптимальній температурі виконують утеплення фасадів будівель?

- а) від +5°C до +30 °C.
- б) від -5°C до +20 °C.
- в) від 0°C до +25 °C.

18. Чим на поверхні основ видаляють мох, грибок перед влаштуванням теплоізоляції?

- а) Глибокопроникними ґрунтовками.
- б) Силіконовими ґрунтовками.
- в) Антимікробними ґрунтовками.

19. Яке призначення цокольного профілю в системах теплоізоляції?

- а) Для міцного кріплення утеплювача і захисту від гризунів.
- б) Для установки першого ряду плит утеплювача, отримання прямої і рівної кромки системи та перешкоджання капілярного піднімання води.
- в) Зменшення містків холоду і навантаження на стіни.

20. Яка функція капельника в цокольному профілі систем теплоізоляції?

- а) Сприяє безпечному стоку води.
- б) Забезпечує вентиляцію системи.
- в) Збільшує адгезію утеплювача з наступними шарами теплоізоляції.

21. Від чого залежить ширина полки в цокольному профілі?

- а) Від товщини стіни.
- б) Від загальної товщини системи утеплення.
- в) Від товщини плитного утеплювача.

22. Скільки витрачається дюбелів при прикріпленні цокольного профілю довжиною 2 м?

- а) Не менше 7
- б) Не менше 3
- в) Не менше 6

23. Як формується цокольний профіль систем теплоізоляції на кутах будівлі?

- а) За допомогою 1-го надрізу під кутом 90°.
- б) За допомогою 2 х надрізів під кутом 45°.
- в) За допомогою 2 х надрізів під кутом 35°.

24. Які інструменти використовують для нанесення ґрунтовок при влаштуванні систем теплоізоляції?

- а) Фарборозпилювач, фарбопульт.
- б) Щітка-макловиця, валик.
- в) Валик, шпатель, терка.

25. Чим перевіряють відхилення від вертикалі стін (кутів)?

- а) Правилком, рулеткою.
- б) Виском, правилком.
- в) Будівельним рівнем, виском.

26. Через який час можна приступати до приклеювання плит утеплювача при влаштуванні системи *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) Через 0,5–1 год.
- б) Через 2–4 год.
- в) Через 12–24 год.

27. Скільки існує методів нанесення клейової суміші на тильний бік плит утеплювача в системі *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) 1
- б) 2
- в) 3

28. Які існують методи нанесення клейової суміші на тильний бік плит утеплювача в системі *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) Суцільний, смуговий, маяковий.
- б) Суцільний, переривчастий, круговий.
- в) Смуговий, поперечний, повздовжній.

29. Який розмір зубців шпателя для розрівнювання клейової суміші на плитних утеплювачах?

- а) 6×6 мм
- б) 10×10 мм
- в) 12×12 мм

30. Яка клейова суміш призначена тільки для приклеювання плитних утеплювачів у системі *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) П-19
- б) П-20
- в) П-21

31. Яка клейова суміш призначена для приклеювання плитних утеплювачів і влаштування гідрозахисного армуючого шару у системі *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) П-24
- б) П-22
- в) П-20

32. Яким методом наносять клейову суміш на тильний бік МВ плит в системі *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) Суцільним.
- б) Смуговим.
- в) Маяковим.

33. Вкажіть технологічну послідовність конструктивних шарів теплоізоляції системи *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) АС-7; П-19; МВ; дюбель (анкер); склосітка; П-20; АС-3; декоративне оздоблення.
- б) АС-7; П-19; ППС; дюбель (анкер); П-20; склосітка; П-20; АС-3; декоративне оздоблення.
- в) АС-3; Р-21; МВ; дюбель (анкер); П-19; склосітка; П-19; АС-7; декоративне оздоблення.

34. Через який час проводять закріплення дюбелями плит утеплювача, що приклеєні на клейових сумішах?

- а) Через 1–2 год.
- б) Через 1–2 доби.
- в) Через 2–3 доби.

35. Від чого залежить глибина анкерівки дюбелів для закріплення плитного утеплювача в системах теплоізоляції?

- а) Від виду матеріалу огорожуючої конструкції.
- б) Від виду матеріалу дюбеля.
- в) Від виду матеріалу утеплювача.

36. Яка мінімальна глибина анкеровки дюбелів для закріплення плитного утеплювача до стін з порожнистої цегли?

- а) 50 мм
- б) 90 мм
- в) 110 мм

37. Яка мінімальна глибина анкеровки дюбелів для закріплення плитного утеплювача до стін з повнотілої цегли або бетону?

- а) 50 мм
- б) 90 мм
- в) 110 мм

38. Від чого залежить довжина дюбелів для закріплення плитного утеплювача в системах теплоізоляції?

- а) Від товщини плитного утеплювача.
- б) Від глибини анкеровки.
- в) Всі вище перераховані.

39. Яка мінімальна кількість дюбелів для закріплення ППС плит в системі *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) 6–10 шт/м²
- б) 8–12 шт/м²
- в) 10–15 шт/м²

40. Яка мінімальна кількість дюбелів для закріплення МВ плит в системі *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) 6–10 шт/м²
- б) 8–12 шт/м²
- в) 10–15 шт/м²

41. Які вимоги перев'язки плитного утеплювача, що закріплений до стін?

- а) Зсув вертикальних швів у наступних рядах.
- б) Зубчата перев'язка в кутах стін.
- в) Всі вище перераховані.

42. Як розташовують плити утеплювача на віконних та дверних прорізах?

- а) Не повинні співпадати з осями бокових граней прорізів (краї плит не збігаюся з краями прорізів не менше 100 мм).
- б) З перев'язкою швів.
- в) Не повинні співпадати з осями бокових граней прорізів (краї плит не збігаюся з краями прорізів не менше 50 мм).

43. На якій відстані від краю віконних або дверних прорізів розміщують дюбеля кріплення плитного утеплювача?

- а) 50 мм.
- б) 100 мм.
- в) 150 мм.

44. Як стикаються армуючі сітки в системі *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) Напуск не менше 50 мм.
- б) Напуск не менше 100 мм.
- в) Напуск не менше 150 мм.

45. Де повинна розташовуватись армуючаскелітка в системі *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) На утеплювачі і покрита шаром армуючої суміші.
- б) На утеплювачі і покрита 2-ма шарами армуючої суміші.
- в) На утеплювачі між шарами армуючої суміші.

46. Яка термін придатності клейових розчинових сумішей для системи *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) Не менше 1 год.
- б) Не менше 2 год.
- в) Не менше 3 год.

47. Яка клейова суміш призначена для влаштування гідрозахисного армуючого шару у системі *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) П-20
- б) Р-21
- в) Всі вище перераховані.

48. Чим виконують додаткове зміцнення гідрозахисного шару на кутах системи *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) Встановлюють на розчинову суміш металеві кутники.
- б) Встановлюють на розчинову суміш перфоровані металеві кутники 25×25 мм або пластмасові кутники із скеліткою.
- в) Встановлюють на розчинову суміш армуючускелітку внапуск ≥ 100 мм.

49. Чим виконують додаткове зміцнення гідрозахисного шару кутів віконних і дверних прорізів при влаштуванні системи *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) Наклеюють на розчинову суміш суцільну скелітку внапуск ≥ 100 мм..
- б) Наклеюють на розчинову суміш шматки кутників.
- в) Наклеюють на розчинову суміш шматки скелітки 250×350 мм під кутом 45°.

50. Як розміщують армуючускелітку на торцях прорізів при влаштуванні системи *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) Заводять повністю на укуси.
- б) Розміщують врівень з торцями укосів.
- в) Заводять на половину ширини укосів.

51. Які інструменти використовують при влаштуванні гідрозахисного армуючого шару системи *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) Правило, півтерок, терка.
- б) Щітка-макловиця, валик, рулетка.
- в) Сталева терка, набір шпателів.

52. Чим покривають затверділий гідрозахисний армуючий шар системи *POLIMIN THERMO FACADE* перед нанесенням декоративного оздоблення?

- а) Глибокопроникними ґрунтовками.
- б) Ґрунтовками кварц-ґрунт.
- в) Антимікробними ґрунтовками

53. Який час висихання тонуючих ґрунтовок кварц-ґрунт системи *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) 2-4 год.
- б) 6-12 год.
- в) 4-6 год.

54. Які інструменти потрібні, щоб нанести ґрунтовки кварц-ґрунт на основи при влаштуванні системи *POLIMIN THERMO FACADE*?

- а) Набір шпателів, сталева терка.
- б) Малярні щітки, валики.
- в) Фарбопульт, фарборозпилювачем.

55. Яка максимальна допустима вологість основи (огороджувальних конструкцій) перед влаштуванням систем теплоізоляції?

- а) 4–5 %
- б) 6–8 %
- в) 8–12 %

56. Який дефект виникає при напуску менше 10 см у стиках полотнищ склосітки в армованому гідрозахисному шарі системи теплоізоляції?

- а) «Павутинні» тріщини.
- б) Вертикальні тріщини.
- в) Горизонтальні тріщини.

57. Який дефект виникає, якщо склосітка розташована не в середині армуючого гідрозахисного шару, а на утеплювачі?

- а) «Павутинні» тріщини.
- б) Вертикальні тріщини.
- в) Горизонтальні тріщини.

58. Коли проводяться чергові огляди систем теплоізоляції для виявлення дефектів?

- а) Після сильних вітрів (буревіїв) та злив.
- б) Весною та осінню.
- в) Зимом та літом.

59. Яка товщина дошок настилу помостів або риштувань для робіт з улаштування систем теплоізоляції?

- а) Не менше 30 мм
- б) Не менше 80 мм
- в) Не менше 50 мм

60. Який допускається зазор між дошками настилу помостів або риштувань при влаштуванні систем теплоізоляції?

- а) До 5 мм
- б) До 10 мм
- в) До 15 мм

ДОДАТОК 5

Презентації навчально-методичних та дидактичних розробок до уроків освітньої програми розміщені на сайті in-fd.com.

Навчальне видання

ПЕРЕДОВІ СИСТЕМИ ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

**Навчальний курс «Передові системи термомодернізації будівель і споруд»
з професії «Монтажник систем утеплення будівель»**

**(підвищення кваліфікації та отримання часткових кваліфікацій
і додаткових компетентностей)**

Навчальний посібник

Верстка – Н. Ковальчук

Підписано до друку _____, 20____ р. Формат 60x84/8.
Папір офсетний. Цифровий друк.
Ум. друк. арк. 13,48. Наклад 300. Замовлення № 0620-155.
Ціна договірна. Віддруковано з готового оригінал-макета.

Видавництво і друкарня – Видавничий дім «Гельветика»
м. Київ, вул. Велика Васильківська, 74, оф. 7
Телефони: +38 (048) 709-38-69,
+38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08
E-mail: mailbox@helvetica.com.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 6424 від 04.10.2018 р.