

Реферат

Дипломна магістерська робота: 88 с. текст. Част., 15 табл., 18 рис., 7 арк. Граф. Част., 21 джерело. – Тема дипломної магістерської роботи “Багатоквартирний житловий будинок у м. Червонограді Червоноградського району Львівської області з оцінкою впливів теплоізоляції стін на зони містків холоду будівлі”. – Заяць Михайло Йосипович. Кафедра технології та організації буд. – Дубляни- Львів 2024, ЛНУП.

У даній магістерській роботі розроблено проект житлового будинку у якому пророблено архітектурну, конструктивну та технологічні частини проекту будівлі, також виконано наукову роботу у якій виконано оцінку впливу теплоізоляції стін на містки холоду будівлі

У роботі розроблено архітектурну частину проекту в якій розроблено об’ємно-планувальне та конструктивне рішення, запроектовано конструкцію даху, технологічну карту на утеплення фасаду та календарний графік виконання робі.

Зміст

Вступ

Швидкість оновлення житлового фонду в Україні висока порівняно з іншими європейськими країнами, хоча кількість квартир на одного мешканця все ще значно нижча.

Порівняно з іншими європейськими країнами український житловий фонд характеризується меншою кількістю квадратних метрів і кімнат на одного орендаря. Ще однією проблемою є відносно нижча якість технічної інфраструктури квартир.

Незважаючи на сильну прихильність до володіння, а не до оренди квартири, володіння другою нерухомістю в Україні все ще є відносно рідкісним явищем порівняно з іншими країнами.

На нашу думку, житлове будівництво в Україні ще має великий потенціал для подальшого розвитку. Швидке збільшення житлового фонду буде підтримуватися зростанням добробуту суспільства, припливом іммігрантів, необхідністю покращувати якість приміщень, зростаючим попитом на вторинне житло, популяризацією дистанційної роботи та зростанням кількості невеликих домогосподарств. Потребують окремої квартири.

В Україні на 1000 жителів припадає 398 квартир. У 2021 році введено в експлуатацію 234,7 тис. квартир порівняно з 220,8 тис у 2020 р. Темпи зростання житлового фонду вражають, адже наведені статистичні дані є найвищими показниками житлового будівництва з кінця 1970-х років. При такій високій динаміці створення нових квартир, чи є ще можливості для подальшого активного зростання нової пропозиції.

Більшість європейських країн фіксують вищі показники. Зокрема, ця статистика трохи вища в регіонах з більш теплим кліматом, де багато будинків є дачними, а їх власники часто живуть на сезонну оренду. Проте український показник також нижчий порівняно з країнами, розташованими на подібній широті.

Українські квартири характеризуються низькою кількістю квадратних метрів і кімнат на мешканця. Варто зазначити, що відсоток квартир з недостатньою площею на мешканця є відносно високим в Україні, незалежно від рівня доходу домогосподарства. Натомість варто відзначити скандинавські країни, а також Німеччину, Австрію та Францію, де існує чітка диференціація у питанні перенаселеності квартир залежно від групи доходу. Таким чином, нестача житлової площі в Україні є проблемою не менш заможних домогосподарств, а структурною проблемою. Варто додати, що популяризація віддаленої роботи може породити додатковий попит на житлову площу. У цьому контексті, однак, слід зазначити, що український ринок праці є відносно маловідомим порівняно з європейськими країнами, і тому ефект збільшення попиту на площі через віддалену роботу може бути меншим, ніж в інших країнах.

Крім перенаселеності, житловий фонд України характеризується відносно великою кількістю нестандартних квартир порівняно з іншими європейськими країнами, з відсутністю доступу до базової технічної інфраструктури. Ці квартири з часом будуть ліквідовані, тому зменшать загальний фонд. Їхні мешканці часто є економічно та соціально ізольованими людьми. Поступове скорочення житлового відчуження за прикладом країн Західної Європи призведе до того, що відсоток неякісних квартир у загальному фонді з часом буде ставати все меншим.

Крім надзвичайних втрат якості, важливо усвідомлювати, що певні проблеми зі станом квартир виявлятимуться як популярні забудови радянських часів. Старі квартири характеризуються відносно невисокою комфортністю проживання. Газові, електричні та водопровідні установки не відповідають чинним стандартам. Квартири низькі, стіни та підлога нерівні. Квартири мають погану звукоізоляцію, а складність герметизації стиків плит значно знижує теплоізоляцію будівлі, що в свою чергу значно збільшує витрати на опалення. Вентиляція в будівлі також може бути проблемою. Ще одним недоліком великопанельних ЖК є відсутність

достатньої кількості паркомісць. Необхідність проведення дорогого ремонту призведе до великих витрат на утримання таких приміщень. Ми вже зараз спостерігаємо явно вищу адміністративну орендну плату в приміщеннях, побудованих за панельною технологією, порівняно з іншими типами будівель.

1. Архітектурно-будівельний розділ

1.1. Загальні положення

Будівля з приміщеннями, призначеними для перебування людей, повинна бути побудована за межами діапазону загроз і неприємностей, визначених окремими правилами, і будівлі можуть бути побудовані в межах цього діапазону за умови застосування технічних заходів для зниження рівня неприємностей нижче рівня, зазначеного в цих нормах, або підвищити стійкість будівлі до цих загроз і неприємностей, якщо це не суперечить умовам, установленим для територій обмеженого користування, визначеним окремими нормативними актами.

Відстань будівлі з приміщеннями, призначеними для людей, від інших приміщень повинна забезпечувати природне освітлення цих приміщень, що вважається дотриманим, якщо:

між плечами кута 60° , визначеного в горизонтальній площині, з вершиною, розташованою на внутрішній стороні стіни на осі вікна кімнати, що екранується, немає жодної частини тієї ж будівлі або іншої, що закриває затемнення об'єкта на відстані менше ніж:

висота затемнення - для затемнення об'єктів висотою до 35 м,

35 м - для затемнення об'єктів висотою понад 35 м,

До будівельних ділянок і прилеглих до них споруд і пристроїв повинні бути забезпечені доступ і під'їзд до дороги загального користування відповідно до їх цільового призначення та використання, а також протипожежних вимог, визначених окремими нормативними актами. Ширина під'їзної дороги не може бути менше 3 м.

Проїзд та проїзд до ділянок забудови дозволяється у вигляді пішохідної та проїжджої частини за умови її ширини не менше 5 м, що забезпечує пішохідний рух, рух і стоянку транспортних засобів.

Цю функцію можуть виконувати під'їзди до будівлі та прилеглих до нього об'єктів, що потребують доступу, за умови їх ширини не менше 4,5 м.

Під'їзди та проїзди до будинків, за винятком одноквартирних житлових будинків, господарських будівель та зон індивідуального відпочинку, повинні бути обладнані електричним освітленням для безпечного користування ними в темний час доби.

1.2. Об'ємно - планувальне вирішення.

Виконано дипломну роботу з розробкою багатоквартирного житлового будинку у місті Червонограді який має розміри в плані 45x37м.

Особливі вимоги до квартир у багатоквартирних будинках

Вимоги до квартир у багатоквартирному будинку

Квартира в багатоквартирному будинку повинна відповідати вимогам до приміщень, призначених для перебування людей, а також вимогам, зазначеним у цій главі.

Спосіб вентиляції

Квартири, за винятком однокімнатних і двокімнатних, повинні провітрюватися горизонтально або в кутах. Це не стосується квартири в будинку, що реконструюється, або квартири, обладнаної безперервною витяжною або припливно-витяжною механічною вентиляцією.

Кухня і кухня, ванна кімната, туалет

Крім житлових приміщень, квартира повинна мати кухню або кухню, ванну кімнату, окремих туалет або унітаз у ванній кімнаті, приміщення для зберігання речей, місце для встановлення автоматичної домашньої пральної машини та внутрішні циркуляційні приміщення.

У багатоквартирному житловому будинку в санвузлах повинна бути передбачена можливість встановлення ванни або душової kabіни, умивальника, унітазу (за відсутності окремого туалету). Спосіб розробки та облаштування санітарних вузлів повинен забезпечувати зручний доступ до них.

Окремий туалет повинен бути обладнаний умивальником.

Денне освітлення і вентиляція

Вітальня, кухня і кухня повинні мати пряме денне освітлення.

В однокімнатній квартирі допускається використовувати кухню без вікон або кухню, сполучену з передпокою, за умови хоча б вентиляції:

- гравітаційна – у випадку з електроплитою;
- механічна витяжка – у випадку з газовою плитою.

В однокімнатній квартирі допускається використання кухонного куточка, сполученого з кімнатою, за умови, що кухонний куток обладнаний вентиляцією та електроплитою.

У багатокімнатній квартирі допускається використання кухонного куточка в приміщенні, призначеному для денного проживання, за умови вентиляції цього кухонного куточка.

Якщо кухонна витяжка використовується на кухні або міні-кухні, її необхідно підключити до окремого димоходу.

[Розмір кімнати і кухні

Квартира повинна мати корисну площу не менше 25 м^2 .

Вимоги до коридору

Форма і розміри залу повинні забезпечувати можливість перенесення хворого на ношах і маневрування візком у місцях зміни напрямку руху.

Коридори, що утворюють внутрішню циркуляцію в квартирі, повинні мати світлу ширину не менше 1,2 м, при цьому допускається місцеве звуження до 0,9 м при довжині коридору не більше 1,5 м.

Технічні та підсобні приміщення

Пристрої, що випромінюють шум або вібрацію

Технічне приміщення, в якому встановлені пристрої, що випромінюють шум або вібрацію, може бути розташоване в безпосередній близькості від приміщень, призначених для постійного перебування людей, за умови використання конструктивних і матеріальних рішень, що забезпечують захист суміжних приміщень від обтяжливого впливу цих пристроїв, відповідно до вимог ДБН, допустимих значень рівня звуку в приміщеннях і оцінки впливу вібрації на будівлі та людей у будівлях.

Опори, кріплення та роз'єми пристроїв, згаданих у розділі 1, повинні бути виконані таким чином, щоб запобігти передачі неприйнятної шуму та вібрації на елементи та установки будівлі.

Технічні умови технічних і підсобних приміщень.

Висота технічного та підсобного приміщення не повинна бути менше 2 м, якщо іншими положеннями нормативу не встановлено підвищені вимоги.

У приміщеннях, зазначених у розд 1, чиста висота дверей і проходів під інсталяційними кабелями має становити щонайменше 1,9 м відповідно до ДБН.

Світла висота каналів і монтажних просторів у будівлі, а також оглядових камер повинна бути не менше 1,9 м, однак на ділянках довжиною до 4 м висота каналів може бути зменшена до 0,9 м.

Відстань між контрольними люками в монтажних каналах не може перевищувати 30 м. Ці люки повинні бути розташовані на кожному вигині швелера і мати розміри не менше 0,6 м x 0,6 м або діаметр 0,6 м.

Технічні приміщення, призначені для прокладання кабелів у будівлі (тунелі та кабельні кімнати), повинні відповідати вимогам ДСТУ Силові та сигнальні кабельні лінії. Проектування та будівництво.

Підлоги, електроустановки та пристрої в технічних і підсобних приміщеннях.

Підлоги в технічних і підсобних приміщеннях повинні бути виконані таким чином, щоб забезпечити чистоту відповідно до їх призначення.

Технічні та підсобні приміщення повинні бути обладнані електричними установками та приладами, пристосованими до їх призначення, відповідно до ДСТУ щодо цих установок та пристроїв.

1.3. Інженерне обладнання

Будівля, її функціональне та просторове планування, конструктивна система та технічні та матеріальні рішення будівельних елементів повинні бути спроектовані та побудовані таким чином, щоб відповідати вимогам, що

впливають з її розташування та призначення, а також з положень регламенту та окремих положень, що стосуються цього. .

Постачання води для питних і протипожежних потреб

Будівля з приміщеннями, призначеними для перебування людей, повинна бути забезпечена принаймні водою для споживання людиною та для пожежогасіння, якщо це вимагається окремими правилами, а також, залежно від їх призначення, також для інших цілей. В інших будівлях водопостачання повинно залежати від їх призначення та протипожежних потреб.

Індивідуальна або центральна установка гарячого водопостачання

Житловий будинок, будинок колективного проживання, охорони здоров'я, соціально-побутового забезпечення, освіти, науки, громадського харчування, виробництва харчових продуктів і торгівлі, а також інші будівлі, якщо вони обладнані ваннами, душовими або умивальниками, повинні мати індивідуальну або центральну установку гарячого водопостачання. . Умова підведення гарячої води до умивальників не поширюється на господарські будівлі та заклади індивідуального відпочинку.

Відведення стічних вод

Будівля, обладнана системою водопостачання, повинна мати можливість відведення побутових і технологічних стічних вод, якщо такі є.

[Місця, пристосовані для збору відходів і твердих побутових відходів; жолоби.

Кожна будівля, призначена для перебування людей, та інші будівлі, в процесі використання яких утворюються відходи і тверді побутові відходи, повинні мати місця, пристосовані для тимчасового зберігання цих відходів і відходів, розташовані в самій будівлі або навколо неї.

Будинки, про які йдеться в розд 1, крім висотних, можуть бути обладнані внутрішніми пристроями (жолобами) для видалення відходів і ТПВ.

Установки опалення приміщень.

Будинки і приміщення, призначені для перебування людей, а також інші споруди, якщо це необхідно за їх призначенням, повинні бути обладнані установками (пристроями) для обігріву приміщень у період низьких температур, що дозволяють підтримувати температуру внутрішнього повітря відповідно до їх призначення. Ця вимога не поширюється на рекреаційні споруди, які використовуються тільки в літній сезон.

Димоходи

Будинки і приміщення, в яких встановлені печі на твердому паливі або камери згоряння з пальниками на рідкому або газоподібному паливі, повинні мати димоходи для відводу диму і відпрацьованих газів.

Вентиляція та кондиціонування.

Будівля та приміщення повинні бути забезпечені вентиляцією або кондиціонуванням повітря відповідно до їх призначення.

Газопостачання.

Будівля з приміщеннями, призначеними для перебування людей, може забезпечуватися газом з газової мережі, балонних батарей або постійних резервуарів зрідженого газу відповідно до умов, зазначених у ДБН.

Внутрішні електроустановки.

Будівля, залежно від потреб, що впливають з її призначення, повинна бути обладнана внутрішньою електроустановкою.

Будівля повинна бути обладнана системою блискавкозахисту. Цей обов'язок поширюється на будівлі, визначені стандартом щодо блискавкозахисту будівель.

Приміщення для інвалідів

У багатоквартирному житловому будинку, не обладнаному ліфтами, необхідно влаштувати пандус або встановити відповідний технічний пристрій для забезпечення доступу людей з обмеженими фізичними можливостями до квартир, розташованих на першому надземному поверсі, та до підземного поверху з місцями для паркування пасажирів. автомобілі.

У малоповерховому колективному житловому будинку та громадському будинку, який не потребує обладнання ліфтами, зазначеним у ДБН повинні бути встановлені технічні засоби для забезпечення доступу інвалідів на поверхи з підсобними приміщеннями, якими вони можуть користуватися. Це не стосується житлових будинків закритого типу.

Допускається не обладнувати багатоквартирний житловий будинок ліфтами до 5-го надземного поверху, якщо всі кімнати останнього поверху входять до двоповерхових квартир.

Телекомунікаційне обладнання.

Багатоквартирний житловий будинок, колективний житловий будинок і комунально-побутова будівля повинні бути обладнані телекомунікаційною установкою, а в разі потреби також іншими установками, такими як: системою охоронного телебачення, дзвінком або домофонною сигналізацією, що забезпечує захист установки від несанкціонованого доступу.

Монтаж водопроводу з гарячою водою:

- центрально - починається безпосередньо за арматурою, що ізолює цю установку від джерела тепла, наприклад, котельня, індивідуальний або груповий тепловий вузол, сонячні колектори, ємнісний електронагрівач або тепловий насос, і закінчується водорозбірними точками;

- локально - починається безпосередньо після запірної арматури на трубопроводі холодного водопостачання ГВП і закінчується в місцях водорозбору.

Система водопостачання повинна бути спроектована та побудована таким чином, щоб забезпечити водопостачання будівлі відповідно до її цільового використання та відповідати вимогам, зазначеним у стандарті для проектування установок водопостачання.

Система холодного водопостачання повинна відповідати вимогам, зазначеним в окремих нормативних актах щодо протипожежного захисту.

Продукти, які використовуються в установках водопостачання, слід вибирати з урахуванням корозійної активності води, щоб не погіршилася її

якість і довговічність установки, а також щоб такі ефекти не були викликані взаємодією матеріалів, з яких ці вироби виготовлені. .

Установка водопостачання повинна мати захисні засоби для запобігання вторинному забрудненню води відповідно до вимог до зворотних потоків, зазначених у стандарті щодо захисту від зворотного потоку.

Каналізація та дощова каналізація

Влаштування каналізації.

Каналізація - це система з'єднаних між собою труб з пристроями, посудом і вхідними отворами, які відводять нечистоти і дощову воду в перший оглядовий колодезь збоку будівлі.

Каналізаційна система будинку повинна забезпечувати відведення стічних вод і дощової води з будівлі, якщо вона не скидається на ділянку, і відповідати вимогам, зазначеним у сучасних стандартах щодо цих установок.

Очищення стічних вод.

Система каналізації будівлі, в яку вводяться стічні води, що не відповідають умовам охорони земель і вод і скидання стічних вод у каналізаційну мережу, встановленим окремими нормативними документами, повинна бути обладнана пристроями для очищення їх до стану, відповідного з цими правилами.

Самотечна каналізаційна установка.

Влаштування самопливної каналізації в приміщеннях будівлі, з яких протягом короткого часу неможливе самопливне відведення стічних вод, допускається виконувати за умови встановлення захисту від зворотного відтоку стічних вод із каналізаційної мережі за допомогою каналізаційної насосної станції відповідно до вимог стандарту для проектування каналізаційних насосних станцій у гравітаційних каналізаційних системах усередині будівель або протизатоплювального пристрою відповідно до вимог стандарту щодо протизатоплювальних пристроїв у будівлях.

Дренажні труби (стояки) самопливних каналізаційних установок]

Водостічні труби (стояки) самопливної каналізації слід проводити як вентиляційні труби над покрівлю, а також над верхнім краєм вікон і дверей, розташованих на горизонтальній відстані менше 4 м від виходів цих труб.

Забороняється вводити вентиляційні труби каналізаційних труб у димовідвідні труби та у вентиляційні труби приміщень.

Якщо висота дренажної труби (стояка) самопливної каналізаційної системи перевищує 10 м, з'єднання підходів на найнижчому поверсі повинні відповідати вимогам стандарту для проектування каналізаційних установок.

Димоходи

Димоходи (канали) у будівлі

Димоходи (канали) в будівлі: вентиляційні, витяжні і димові, проходять в стінах будівлі, в корпусах, стаціонарно з'єднаних з конструкцією або становлять самостійні конструкції, повинні мати розміри поперечного перерізу, спосіб прокладки і висоту, що створює необхідну тягу, що забезпечує необхідну пропускну здатність та відповідає вимогам, зазначеним у стандартах щодо технічних вимог до димоходів та конструкції димоходу.

Димоходи повинні бути герметичними і відповідати умовам, зазначеним ДБН.

Внутрішня поверхня мокрих газоходів повинна бути стійкою до їх руйнівної дії.

Димоходи для самопливної вентиляції повинні мати площу поперечного перерізу не менше $0,016 \text{ м}^2$ і найменший розмір поперечного перерізу не менше 0,1 м.

Заборони щодо поводження з димоходами.

Заборонено використовувати:

1) гравітаційні колективні витяжні та димові канали відповідно до ДБН.

2) вентиляційні канали колективного самопливу;

3) індивідуальні витяжні вентилятори в приміщеннях з входами димових газів.

Прокладка димоходів

Димоходи повинні бути виведені над дахом на висоту, яка захищає від неприйняттого порушення тяги.

Вимоги до розділу 1 вважається дотриманим, якщо виходи димоходів виведені над дахом у спосіб, визначений стандартом для цегляних димоходів.

Дозволяється проводити витяжні канали від газових установок із закритою камерою згоряння безпосередньо через зовнішні стіни будівель із дотриманням умов, зазначених у ДБН.

1.4 Генеральний план ділянки

Зелені насадження та рекреаційні заклади

Площа біологічно активної зони.

На будівельних ділянках, призначених для багатоквартирного житла, будинків охорони здоров'я (крім поліклінік) і навчальних закладів, принаймні 25% площі ділянки має бути визначено як біологічно активна зона, якщо інший відсоток не впливає з положень місцевого розвитку планувати.

Дитячі майданчики та місця відпочинку.

У комплексі багатоквартирних будинків, на який поширюється один дозвіл на будівництво, залежно від комунальних потреб повинні бути передбачені ігрові майданчики для дітей та місця відпочинку, доступні для людей з обмеженими фізичними можливостями, причому не менше 30% цієї площі має бути розташовано в біологічно активній зоні. , якщо інше не передбачено окремими нормативними актами.

Дитячий ігровий майданчик повинен мати принаймні 4 години сонячного світла, враховуючи рівнодення, між 10:00 і 16:00 У будинках центру міста допускається перебування сонячних променів не менше 2 годин.

Відстань дитячих майданчиків, спортивних майданчиків для дітей і підлітків і місць відпочинку від ліній вулиці, від вікон приміщень, призначених для людей, і від місць збору відходів має бути не менше 10 м із збереженням вимог

Під'їзди в будинки та квартири

Умови розташування вхідних дверей.

Розташування вхідних дверей у будівлю, форма і розміри вхідних приміщень повинні забезпечувати зручні умови руху, в тому числі для людей з обмеженими можливостями.

Вимога про пристосування під'їздів для людей з обмеженими фізичними можливостями не поширюється на одноквартирні та садибні житлові будинки, будинки індивідуального відпочинку та будівлі на закритих територіях, за винятком громадських будівель.

Технічні умови під'їздів.

Вхідні двері в будинки та підсобні приміщення і квартири повинні мати ширину не менше 0,9 м і висоту в межах рами 2 м. У разі використання зовнішніх двостулкових дверей ширина основного дверного полотна не може бути менше 0,9 м.

Біля входів у будівлю та загальнодоступних приміщень допускається використовувати поворотні або розсувні двері за умови, що на них розташовані двері на петлях або розсувні, пристосовані для пересування людей з обмеженими можливостями, і дотримані вимоги § 240.

У дверях, зазначених у розд 1, а в дверях квартир і житлових кімнат у житловому будинку висота порогів не може перевищувати 0,02 м.

Передсердя, повітряні завіси.

Зовнішні входи в будівлю та приміщення, призначені для людей, повинні бути захищені від надмірного надходження прохолодного повітря за допомогою тамбура, повітряної завіси або інших рішень, що не

перешкоджають руху. Ці вимоги не поширюються на додаткові входи, не призначені для постійного використання.

Електричне зовнішнє освітлення.

Вхід до будівлі та кожна сходова клітка повинні мати зовнішнє електричне освітлення. Це не стосується фермерського та рекреаційного будівництва.

Підрахунок техніко-економічних показників генплану

Площа ділянки:

$$S_{д} = a \times b = 77.5 \times 60.5 = 4688.70 \text{ м}^2;$$

Площа забудови:

$$S_{з} = S_{Б} + S_{А} + S_{ВК} = 2715 + 1000 + 1300 + 105 + 1100 + 302 + 125 = 1677 \text{ м}^2;$$

Площа доріг з твердим покриттям:

$$S_{М} = 7325 \text{ м}^2;$$

Площа під тротуарами:

$$S_{ТВ} = 1,5 \times 884 = 1356 \text{ м}^2;$$

Площа озеленення

$$S_{ОЗ} = 1219 \text{ м}^2;$$

Відсоток забудови:

$$E_{зАБ} = S_{зАБ} / S_{дл} \times 100\% = 1885 / 4688.7 \times 100\% = 38.2\%;$$

Відсоток твердих покриттів:

$$E_{ТВ} = S_{ТВ} / S_{дл} \times 100\% = 1356 / 4688.7 \times 100\% = 30,8\%;$$

Відсоток озеленення:

$$E_{ОЗ} = S_{ОЗ} / S_{дл} \times 100\% = 1219 / 4688.7 \times 100\% = 34.2\%;$$

Техніко-економічні показники генплану.

№ п/п	Назва	Од. вим.	Кількість
1.	Площа ділянки.	м ²	4688,70
2.	Площа забудови.	м ²	2715,0
3.	Площа доріг з твердим покриттям.	м ²	7325,0
4.	Площа під тротуарами.	м ²	1356,0
5.	Площа озеленення.	м ²	1219,0
6.	Відсоток забудови.	%	38,20
7.	Відсоток твердих покриттів.	%	30,80
8.	Відсоток озеленення.	%	34,20

1.5. Конструктивне рішення

Мета використання стаціонарних сходів і пандусів

Для забезпечення доступу до приміщень, розташованих на різних рівнях, слід використовувати стаціонарні сходи, а також, залежно від призначення будівлі, пандуси, що відповідають умовам, зазначеним у постанові.

Обов'язок використовувати постійні сходи або пандуси

Встановлення ескалаторів або пандусів у будівлі не звільняє вас від обов'язку використовувати фіксовані сходи чи пандуси.

Технічні умови пандусів для інвалідів

Пандуси, призначені для людей з обмеженими можливостями, повинні мати ширину площини руху 1,2 м, бордюри заввишки не менше 0,07 м і поручні з обох боків, що відповідають умовам, зазначеним у ДБН, з відстанню між ними від 1 м до 1,1 м. м.

Довжина горизонтальної площини руху на початку і в кінці рампи повинна бути не менше 1,5 м.

Майданчик біля пандуса для інвалідів, які пересуваються на візках, повинен мати розміри не менше 1,5 x 1,5 м поза зоною прорізу вхідних дверей у будівлю.

Краї сходових сходів у багатоквартирних житлових будинках і громадських будівлях повинні бути виділені кольором, що контрастує з кольором підлоги.

Фундаменти запроектовано - стрічкові збірні залізобетонні.

Стінибудинку

Стіни з червоної пористої цегли (виробник м.Городок). Товщинами ,380,120мм.

Прив'язка поздовжніх та поперечних стін – нульова. Система перев'язки – багаторядна.

Товщина горизонтальних швів – 5 мм, вертикальних – 5 мм.

Обробка швів: всередині і зовні – “ У пусто шовку ”.

Перегородки будівлі

Перегородки конструктивної схеми будівлі цегляні із звичайної глиняної цегли пластичного пресування М-75 на цементному розчині М-25 товщиною 120 мм. Висота перегородок – 2.7 м. Перегородки армуються через кожні 5-7 рядів сіткою.

Вікна та двері.

Вікна будівлі металопластикові. Засклення подвійне, підвіска верхня та нижня. Відкривання вікон зовнішнє та внутрішнє. Двері Металеві згідно ДСТУ.

Зовнішні двері – металеві обшиті деревом згідно ДСТУ.

Перекриття

Перекриття монолітне залізобетонне. Бетон класу В-30. Товщина перекриття 180 мм.

Покрівля будівлі запроектована– скатна, що виконується з металодахівки коричневого кольору.

Освітлення і сонячне світло

Достатнє денне освітлення

Приміщення, призначене для перебування людей, повинно бути забезпечене денним освітленням, пристосованим до його призначення, форми і розмірів з урахуванням умов, зазначених у ДСТУ і загальних правилах охорони праці.

У кімнаті, призначеній для перебування людей, відношення площі вікон, розрахованої з огляду на рами, до площі підлоги повинно бути не менше 1:8, а в іншому приміщенні, де за призначенням необхідне денне освітлення, - мінімум 1:12.

Освітлення тільки штучним світлом.

Приміщення, призначене для перебування людей, дозволяється освітлювати тільки штучним світлом, якщо, денне освітлення не є необхідним або недоцільним з технологічних причин, обґрунтовується функціональним призначенням розташування даного приміщення в підземному приміщенні або в частині будівлі без денного освітлення.

Якщо приміщення, про яке йдеться в розд 1, є постійним робочим приміщенням у розумінні загальних правил охорони праці та техніки безпеки, щоб використовувати лише штучне освітлення, у тому числі електричне, необхідно отримати згоду компетентного державного провінційного санітарного інспектора, виданого за погодженням з компетентний районний інспектор праці.

Порядок, згаданий у розділі 2, не поширюється на споруди, що використовуються для оборони держави.

Освітлення штучним світлом.

Приміщення, призначені для людей і загального руху (комунікації), повинні бути забезпечені штучним освітленням відповідно до потреб.

Загальне освітлення штучним світлом у приміщенні, призначеному для постійного перебування людей, повинно забезпечувати належні умови для використання в сієї його поверхні.

Штучне освітлення суміжних приміщень, призначених для постійного перебування людей і для загального руху (спілкування), не повинно давати різниці в інтенсивності, яка б викликала засліплення при проході між цими приміщеннями.

[Мінімальна тривалість сонячного освітлення приміщень.

Приміщення, призначені для колективного перебування дітей у яслах, дитячих клубах, дитячих садках, інших формах дошкільного виховання та школи, за винятком хімічних, фізичних та художніх майстерень, повинні мати сонячне освітлення не менше 3 годин. дні рівнодення з 8:00^{но} 16:00, а житлові кімнати - з 7:00 до 17:00.

У багатокімнатних квартирах вимоги розд 1 має відповідати принаймні для однієї кімнати.

Для будинків, розташованих у центрі міста, допускається обмеження тривалості сонячного освітлення, зазначеного в розд 1, до 1,5 години, а щодо однокімнатної квартири в такій забудові необхідний час сонячного освітлення не вказано.

2. Розрахунково-конструктивний розділ

Розрахунок елементів даху

Шатровий дах - це конструкція даху, що має форму піраміди чи конуса. Проектування такого даху включає кілька важливих кроків:

Вибір форми та розмірів: Вибираючи форму шатрового даху, потрібно врахувати не лише естетичний аспект, але й функціональність. Розміри, кут нахилу та геометрія даху важливі для його міцності та стійкості.

Розрахунки та конструкція: Це включає в себе розрахунки навантаження вітру, снігу та інших факторів, що можуть вплинути на дах. Конструкція повинна бути такою, щоб забезпечити не лише стійкість до навантажень, але й безпеку жителів будівлі.

Матеріали: Вибір матеріалів для шатрового даху важливий для його міцності та довговічності. Зазвичай використовуються деревина, метал, керамічна черепиця, шифер, полікарбонат чи інші матеріали залежно від дизайну та функціональних вимог.

Проектування опорних конструкцій: Шатровий дах потребує стійких опорних конструкцій. Це можуть бути стіни, колони, стропила чи інші опори, які підтримують конструкцію даху.

Естетика та додаткові функції: Крім міцності та функціональності, важливо врахувати естетичний бік шатрового даху, його відповідність загальному стилю будинку. Також можна врахувати можливість встановлення вікон, вентиляції чи інших додаткових функцій.

Безпека: При проектуванні шатрового даху важливо дбати про безпеку під час будівництва та подальшої експлуатації. Розгляньте можливі ризики та заходи безпеки під час робіт та пізніше, коли дах буде використовуватися.

Розрахунок дерев'яної крокви - це складний процес, який вимагає знань у галузі інженерії та будівництва. Ось деякі кроки, які зазвичай включаються у цей процес:

Визначення навантажень: Першим кроком є визначення того, які навантаження дерев'яна кроква буде зазнавати. Це включає снігові

навантаження, вітрові сили, вагу власного конструкційного матеріалу та будь-які додаткові навантаження (наприклад, встановлення покрівлі).

Вибір матеріалу та розмірів: Залежно від навантажень, необхідно вибрати підходящий дерев'яний матеріал для крокви (зазвичай це буде сосна, ялина чи інші види міцних дерев). Потрібно також визначити розміри січення (ширина, товщина) крокви.

Розрахунок міцності: За допомогою спеціальних програмних засобів або ручних розрахунків інженер визначає, чи витримає обрана кроква навантаження. Це включає розрахунок моментів, зусиль, реакцій опори, згинів, обрізів та інших параметрів.

Перевірка відповідності будівельних норм: Кроква повинна відповідати місцевим будівельним нормам і стандартам безпеки. Іноді це також може включати консультації з місцевими будівельними органами.

Дизайн та планування з'єднань: Розробляється дизайн крокви, включаючи розташування та форму опор, з'єднань та кріплень. Деталізуються кроква з покрівлею та іншими конструкціями.

Візуалізація та документація: Результати розрахунків, чертежі та специфікації дерев'яної крокви фіксуються у вигляді технічної документації для подальшої будівництва.

Збір навантаження

Навантаження на дах

Коефіцієнт для сумісних значень змінного впливу покрівель - категорія Н становить $\psi_0 = 0$, для снігового навантаження $\psi_0 = 0,5$, для вітрового навантаження $\psi_0 = 0,6$.

Постійні навантаження

Покрівля виконана з черепиці Decra Stratos фірми Decra. За даними виробника, 1 м² черепиці важить 7,1 кг.

Характеристичне значення: $g = 0,071 \text{ кН/м}^2$

Розраховане значення: $g_d = g * \gamma_f = 0,071 * 1,35 = 0,096 \text{ кН/м}^2$

Снігове навантаження

Голенув розташований у 2-й сніговій зоні, для якої характерне значення снігового навантаження на ґрунт становить:

$$S_k = 0,9 \text{ кН/м}^2$$

Величина снігового навантаження на покрівлю s на м^2 визначається за формулою:

$$s = \mu_1 * C_e * C_t * S_k \quad , \text{ Де}$$

μ_1 – коефіцієнт форми даху

C_e – коефіцієнт експозиції

C_t – термічний коефіцієнт

S_k – характерне значення снігового навантаження на ґрунт

Коефіцієнт експозиції

Умови рельєфу, в якому розташована будівля, можна охарактеризувати як звичайні - це територія, де немає значного перенесення снігу вітром до будівель через рельєф місцевості, інші споруди або дерева. Тому на основі таблиці 5.1 Єврокод PN-EN 1991-1-3 $C_e = 1$.

Термічний коефіцієнт

Коефіцієнт теплопередачі для покрівлі U менше $1 \text{ [Вт/м}^2\text{*К]}$, тому $C_t = 1$

Фактор форми даху - двосхилий дах

Виходячи з таблиці 5.2 Єврокоду PN-EN 1991-1-3 і кута нахилу скатів даху $\alpha_1 = \alpha_2 = 45^\circ$, маємо $\mu_1 (45^\circ) = 0,4$.

Навантаження на дах снігом

Рівномірне навантаження

Значення характеристики

$$s(\mu_1) = \mu_1 * C_e * C_t * S_k = 0,4 * 1,0 * 1,0 * 0,9 = 0,36 \text{ кН/м}^2$$

Розраховане значення

$$s_d(\mu_1) = s(\mu_1) * \gamma_f = 1,5 * 0,36 = 0,54 \text{ кН/м}^2$$

Нерівномірне снігове навантаження

Значення характеристики

$$s(\mu_1) = \mu_1 * C_e * C_t * S_{k=0,4} * 1,0 * 1,0 * 0,9 = 0,36 \text{ kN/m}^2$$

$$s(0,5\mu_1) = 0,5\mu_1 * C_e * C_t * S_{k=0,2} * 1,0 * 1,0 * 0,9 = 0,18 \text{ kN/m}^2$$

Розраховане значення

$$s_d(\mu_1) = s(\mu_1) * \gamma_f = 1,5 * 0,36 = 0,54 \text{ kN/m}^2$$

$$s_d(0,5\mu_1) = s(0,5\mu_1) * \gamma_f = 1,5 * 0,18 = 0,27 \text{ kN/m}^2$$

Вітрове навантаження

Будівля розташована в вітровій зоні I.

Розрахунки повинні враховувати внутрішній тиск. Загальний (чистий) тиск, що діє на дах, є алгебраїчною різницею між значеннями тиску з обох сторін.

Навантаження на зовнішні поверхні

$$w_e = q_p(z_e) * C_{pe}$$

$q_p(z_e)$ – пікове значення швидкісного тиску на висоті z , (згідно [2], пункт 4.5(1))

C_{pe} – коефіцієнт зовнішнього тиску,

Навантаження на внутрішні поверхні

$$w_i = q_p(z_i) * C_{pi}$$

$q_p(z_i)$ – пікове значення швидкісного тиску на висоті z , (згідно [2], пункт 4.5(1))

C_{pi} – коефіцієнт внутрішнього тиску.

Тиск максимальної швидкості

$$q_p(z) = C_e(z) * q_b$$

$C_e(z)$ - коефіцієнт експозиції.

q_b - базове значення швидкісного тиску.

Коефіцієнт експозиції

$$C_e(z) = 2,3 * \left(\frac{z}{10}\right)^{0,24}$$

$$z = 8,64 \text{ m} < z_{max} = 300\text{m}$$

$$C_e(8,64) = 2,3 * \left(\frac{8,64}{10}\right)^{0,24} = 2,22$$

Базове значення швидкісного тиску

$$q_b = \frac{1}{2} * \rho * v_b^2$$

ρ – щільність повітря, рекомендоване значення $\rho = 1,25 \text{ кг/м}^3$

v_b – базова швидкість вітру.

Базова швидкість вітру

$$v_b = C_{dir} * C_{season} * v_{b,0}$$

C_{dir} – коефіцієнт нахилу, $C_{dir} = 1$

C_{season} – сезонний коефіцієнт, $C_{season} = 1$

$v_{b,0}$ – значення основної базисної швидкості вітру, для А нижче 300м і зони

I, $v_{b,0} = 22 \text{ м/с}$.

$$v_b = 1,0 * 1,0 * 22 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$q_b = \frac{1}{2} * \rho * v_b^2 = \frac{1}{2} * 1,25 * 22^2 = 0,303 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_p(z) = C_e(z) * q_b$$

$$q_p(8,64) = 2,22 * 0,303 = 0,67 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Коефіцієнти тиску та характерні значення вітрового навантаження на покрівлю будівлі визначаються для двох випадків – двох напрямків вітру.

Випадок 1

Напрямок вітру $\theta = 0^\circ$

$$e = \min(b; 2h) = \min(12,09; 17,28) = 12,09 \text{ m}$$

$$\frac{e}{4} = \frac{12,09}{4} = 3,02 \text{ m}$$

$$\frac{e}{10} = 1,21 \text{ m}$$

Випадок 2

Напрямок вітру $\theta = 90^\circ$

$$e = \min(b; 2h) = \min(10,5; 17,28) = 10,5 \text{ m}$$

$$\frac{e}{4} = \frac{10,5}{4} = 2,63 \text{ m}$$

$$\frac{e}{10} = 1,05 \text{ m}$$

$$\frac{e}{2} = 5,25 \text{ m}$$

Тиск вітру, що діє на поверхню даху, випадок 1.

Розмір	Дахове поле				
	Ф	Г	Х	І	Дж
Коефіцієнт зовнішнього тиску					
Сре,10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	+0,7	+0,7	+0,6	+0,0	+0,0
Сре,10 Справи	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	-0,0	-0,0	-0,0	+0,0	+0,0
	+0,7	+0,7	+0,6	+0,0	+0,0
	+0,7	+0,7	+0,6	-0,2	-0,3
	Величина тиску вітру, що діє на зовнішні поверхні				
Мн,10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,134	-0,201

	-0,0	-0,0	-0,0	+0,0	+0,0
	+0,469	+0,469	+0,402	+0,0	+0,0
	+0,469	+0,469	+0,402	-0,134	-0,201
Значення вітрового тиску, що діє на внутрішні поверхні					
$V_i(C_m=0,2)$	0,134				
$W_i(C_{pi}=-0,3)$	-0,201				
Сумарне значення тиску вітру, що діє на поверхню даху					
Незабаром, 10	-0,134	-0,134	-0,134	-0,268	-0,235
	-0,134	-0,134	-0,134	-0,134	-0,134
	0,335	0,355	-0,536	-0,134	-0,134
	0,355	0,355	-0,536	-0,268	-0,235
	0,201	0,201	0,201	0,076	0,000
	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201
	0,670	0,670	0,603	0,201	0,201
	0,670	0,670	0,603	0,076	0,000
Розраховується сумарне значення тиску вітру, що діє на поверхню даху					
Wd, net, 10	-0,201	-0,201	-0,201	-0,402	-0,353
	-0,201	-0,201	-0,201	-0,201	-0,201
	0,503	0,533	-0,804	-0,201	-0,201
	0,533	0,533	-0,804	-0,402	-0,353
	0,302	0,302	0,302	0,114	0,000
	0,302	0,302	0,302	0,302	0,302
	1,005	1,005	0,905	0,302	0,302
	1,005	1,005	0,905	0,114	0,000

Тиск вітру, що діє на поверхню даху, випадок 2.

Розмір	Дахові поля			
	Ф	Г	Х	І
Коефіцієнт зовнішнього тиску				
Сре,10	-1,1	-1,4	-0,9	-0,5
Значення вітрового тиску, що діє на зовнішні поверхні				
Ми,10	-0,737	-0,938	-0,603	-0,335
Значення вітрового тиску, що діє на внутрішні поверхні				
Wi (Cpi=0,2)	0,134			
Сумарне значення тиску вітру, що діє на поверхню даху				
Незабаром, 10	-0,871	-1,072	-0,737	-0,469
Розраховується сумарне значення тиску вітру, що діє на поверхню даху				
Wd, net, 10	-1,307	-1,608	-1,106	-0,704

Корисне навантаження

Спроектований дах буде недоступний, окрім як для звичайного технічного обслуговування та ремонту, тому, відповідно він класифікується як поверхневе навантаження категорії Н. Значення прикладеного навантаження приймається зосередженим у вигляді $Q_k = 1,0$ кН або розподіленим навантаженням зі значенням $q_k = 0,4$ кН/м².

Розрахункове значення експлуатаційного впливу становить:

$$Q_d = Q_k * \gamma_f = 1,0 * 1,50 = 1,5 \text{ кН}$$

$$q_d = 0,4 * 1,5 = 0,6 \text{ кН/м}^2$$

Розрахунок лати

Лата виготовлена з деревини 1-го сорту, яка має об'ємну вагу $\rho = 4,1$ кН/м³.

Спочатку для конструкції передбачалися соснові дошки розміром 45 х 65 мм і площею поперечного перерізу 0,002925 м².

Прийнята довжина прольотів дорівнювала середньому кроквяному кроку $l_{eff} = 864$ мм.

Підсумок навантаження

При розрахунку обрешітки враховуються перпендикулярні і паралельні навантаження. У комплекті:

- постійне навантаження G
- снігове навантаження s
- вітрове навантаження w
- живе навантаження Q

Перелік навантажень на обрешітку

навантаження	Значення характер.	Фактор навантаження γ_f	Значення Обчислити.	Перпендикулярні компоненти		Паралельні компоненти	
				характер.	Обчислити.	характер.	Обчислити.
	[кН/м]	[-]	[кН/м]	[кН/м]	[кН/м]	[кН/м]	[кН/м]
G - власна вага обрешітки і покриття 0,002925*4,1+0,096*0,325	0,043	1.35	0,058	0,030	0,041	0,030	0,041

с-сніг 0,325*0,36	0,12	1.5	0,18	0,06	0,09	0,06	0,09
ш-вітер 0,67*0,325	0,22	1.5	0,33	0,22	0,33	0,00	0,00
Утиліта							
-Q	1.0	1.5	1.5	0,707	1.06	0,707	1.06
-q	0,4		0,6	0,280	0,42	0,280	0,42

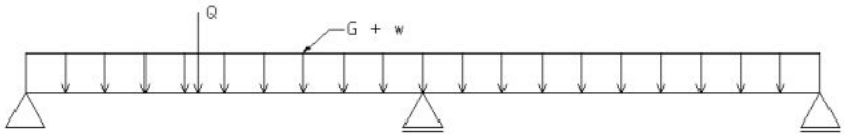
Удари снігу та вітру, що діють на покрівлю як одночасні, так і точкові, згідно з яким покрівлі слід перевіряти окремо, припускаючи незалежно діюче зосереджене навантаження та рівномірно розподілене навантаження, для обрешітки прийнято два варіанти навантаження.

Варіант I враховує власну вагу обрешітки та покриття, а також змінні навантаження - вітрове та експлуатаційне навантаження у вигляді зосередженої сили. Варіант II враховує власну вагу обрешітки та покриття, а також змінні навантаження - снігове та експлуатаційне навантаження у вигляді рівномірно розподіленого навантаження.

В обох варіантах домінуючим змінним навантаженням є живе навантаження, тому коефіцієнт одночасності навантаження $\psi_0 = 0,5$ для снігового навантаження та $\psi_0 = 0,6$ для вітрового навантаження.

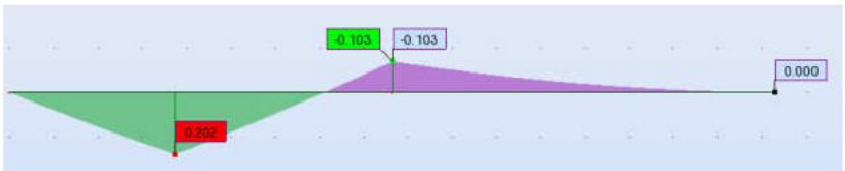
Визначення розмірів обрешітки

I варіант- власна вага обрешітки та покриття, а також змінні навантаження - вітрове та експлуатаційне навантаження у вигляді зосередженої сили.

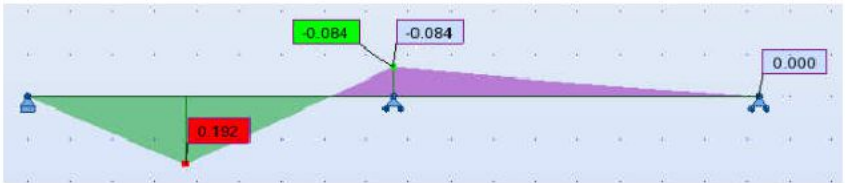


Розрахунки проводились за допомогою програми ROBOT MILLENIUM. Живе навантаження є домінуючим навантаженням, вітер є супутньою змінною $\psi_0 = 0,6$.

Діаграма згинальних моментів від перпендикулярної складової розрахункового навантаження



Діаграма згинальних моментів від паралельної складової розрахункового навантаження



Завдяки куту нахилу (45 градусів) графіки однакові.

Перевірка граничного стану

Елемент працює на згин. Відповідно до формули, повинні виконуватися наступні умови граничного стану:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f'_{m,y,d}} + k_m * \frac{\sigma_{m,z,d}}{f'_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,z,d}}{f'_{m,z,d}} + k_m * \frac{\sigma_{m,y,d}}{f'_{m,y,d}} \leq 1$$

- $\sigma_{m,y,d}$ - розрахункові напруження згину відносно осі y

- $f_{m,z,d}$ – розрахункові напруження згину відносно осі z

- $f_{m,y,d}$ – розрахункова міцність на вигин відносно осі y

- $f_{m,z,d}$ – розрахункова міцність на вигин відносно осі z

- k_m – коефіцієнт, що виражає можливість перерозподілу напружень, а також неоднорідність матеріалу в заданому поперечному перерізі.

- $k_m = 0,7$ для прямокутних профілів з масиву.

Розрахунок показників міцності латки 45 x 65 мм.

$$W_y = \frac{0,045 * 0,065^2}{6} = 32 * 10^{-6} m^3 \qquad W_z = \frac{0,065 * 0,045^2}{6} \\ = 22 * 10^{-6} m^3$$

Розрахункові напруги згину відносно головних осей складають:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0,202}{32 * 10^{-6}} = 6,313 MPa$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0,192}{22 * 10^{-6}} = 8,727 MPa$$

Характеристика міцності на вигин деревини сосни С22 становить $f_{m,y,k} = f_{m,z,k} = 22$ МПа. Вирішальним фактором є зосереджена сила – людина зі знаряддями праці (тимчасово), тому $k_{mod} = 1,1$. Розрахункова міцність деревини на вигин становить:

$$f_{m,y,d} = f_{m,z,d} = 1,1 * \frac{22 MPa}{1,3} = 18,62 MPa$$

Переріз має висоту вигину менше 150 мм, тому необхідно врахувати вплив розмірів на міцність, коефіцієнт $k_h = 1,182$.

$$f'_{m,y,d} = f'_{m,z,d} = 1,182 * 18,62 MPa = 22,01 MPa$$

Перевірка несучих умов

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f'_{m,y,d}} + k_m * \frac{\sigma_{m,z,d}}{f'_{m,z,d}} \leq 1 \\ \frac{6,313}{22,01} + 0,7 * \frac{8,727}{22,01} = 0,56 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,z,d}}{f'_{m,z,d}} + k_m * \frac{\sigma_{m,y,d}}{f'_{m,y,d}} \leq 1$$
$$\frac{8,727}{22,01} + 0,7 * \frac{6,313}{22,01} = 0,60 \leq 1$$

Умову кінцевого граничного стану для лати виконано.

3. Технологія та організація будівництва

3.1. Технологічна карта на утеплення фасаду.

Сфера використання карти

Дана технологічна карта розроблена для утеплення фасаду житлового будинку у м. Тернополі.

Утеплити фасад будинку теплоізоляційними плитами можна простим способом, найпоширеніший є мокрий метод. Нище показано, як це зробити, які матеріали та інструменти знадобляться і на що варто звернути увагу при монтажі та обробці теплоізоляційних плит.

Якісна ізоляція зовнішньої стіни теплоізоляційними матеріалами не тільки підвищує енергоефективність, але й покращує мікроклімат у приміщенні.

Перед початком робіт перевірити стан основи і порівняти його з проектними припущеннями. Підготовка основи стіни до теплоізоляційних робіт повинна бути детально описана в технічному описі до проекту на підставі вказівок постачальника системи. У разі утеплення експлуатованих будівель поширеною помилкою є забуття вимити/пропилососити основу після її очищення. Підготовлену основу необхідно прийняти з оформленням відповідного протоколу та записом у будівельний журнал. У разі сумнівів щодо несучих властивостей підготовленої основи варто провести тест на адгезію. Випробування проводять шляхом приклеювання 10 зразків теплоізоляційних плит (розміри 10 x 10 x 10 см) до основи з подальшим визначенням адгезії методом відриву.

При утепленні будівель з елементами бетонних стін необхідна оцінка фактурного шару спеціалізованою установкою. (у більшості випадків така оцінка проводиться при проектуванні, але за рахунок економії, ці роботи часто пропускаються або їх обсяг обмежений). Вимога проведення оцінки спеціалізованим підрозділом пов'язана з необхідністю використання спеціалізованого випробувального обладнання (детекторів арматури,

інструментів для різання арматури, випробувальних машин). При утепленні таких стін пам'ятайте, що міжпанельна шпаклівка не повинна стикатися з полістиролом. Стики між елементами теплоізоляції не повинні збігатися зі стиками елементів бетону.

Технологія влаштування

Перш ніж приступити до утеплення фасаду, необхідно вивчити детальний план. Розроблений у технологічній карті. Дотримуйтеся інформації виробника та інструкцій щодо обробки всіх матеріалів.



Рис. 3.1. Очищення поверхні стіни

Перед тим, як клеїти пінополістирольні плити, ми повинні забезпечити найкращу підготовку основи, тобто найчастіше керамічної пористої цегли, силікатних або пористих бетонних блоків.

Перед монтажем ізоляції стіна повинна бути рівною, сухою та вільною від будь-якого бруду, який може послабити адгезію клейового розчину. Особливо це стосується різного роду жирних плям, залишків опалубних масел, пилу та бруду.

Якщо на поверхні стіни є нерівності, їх необхідно усунути, використовуючи для цього вирівнювальні кладочні розчини. Невеликі нерівності не можна вирівнювати тонкими полістирольними плитками або іншими утеплювачами. Надмірно виступаючу порожнисту цеглу можна злегка обточити або відшліфувати і при необхідності вирівняти розчином.

Підготовлену таким чином основу необхідно ретельно заґрунтувати – ми рекомендуємо хоча б один раз заґрунтувати всю поверхню стіни та двічі заґрунтувати кутові ділянки та віконні та дверні отвори.

Нерівності більше 2-3 см можна вирівняти, змінюючи товщину пінополістирольних плит, але по можливості рекомендуємо ретельно контролювати під час кладки. Будь-яке зменшення товщини теплоізоляції може порушити належну ізоляцію приміщень.

Перед початком роботи необхідно ретельно очистити всі основи. Поверхні повинні бути міцними, рівними та сухими, а також очищеними від жиру, пилу та інею. Заповніть щілини відповідною штукатуркою або розчином для кладки. У разі сильно вбираючих або піщаних основ, їх рекомендується ґрунтувати валиком або пензлем.



Рис. 3.2. Встановлення стартової планки

Стартова рейка (плінтус) повинна бути встановлена на всіх стінах будівлі. Перед монтажем плінтусів слід ретельно визначити їх рівень.

Планки цоколя кріпляться до несучих елементів стіни (пустотіла цегла, блоки) за допомогою спеціальних готових механічних кріплень (дюбелів). При покупці кріпильних елементів слід враховувати тип стіни, так як для газобетону використовуються різні кріпильні шпильки, а для керамічної пустотілої цегли – інші.

Плінтус не несе великих навантажень, оскільки пінополістирол все одно кріпиться до стіни, а не спирається на плінтуси. Але для збереження

Його рівня по всій довжині стіни рекомендується встановлювати плінтуса з використанням 3 дюбелів на погонний метр. Кріплення плінтусів до стіни обов'язкове по краях, не більше 10 см від торця плінтуса.

Можливі нерівності на стіні в місці встановлення плінтусних планок можна зменшити за допомогою спеціальних шайб або попередньо вирівнявши стіну розчином.

Монтажна висота планки цоколя вказана в будівельній проектній документації. Зазвичай цоколь має висоту приблизно 50-100 см над рівнем землі (або рівнем смуги з декоративного каменю, гравію або бруківки)

Визначте висоту горизонтального розміщення плінтуса і відзначте її. Обрешітка повинна бути не менше 30 см над землею. Рекомендується використовувати допоміжну смугу: розмістити смугу, просвердлити отвори під дюбелі через кожні 50 см і закріпити смугу дюбелями. На кожному стику ламелей слід залишити зазор в 2-3 мм. На кутах будівлі зрізати профілі під кутом 45 градусів.



Рис. 3.3. Нанесення клею на лист

Плити пінополістиролу кріпляться до стіни за допомогою клею, змішаного з водою, або за допомогою спеціальних пінополіуретанів.

Клей можна наносити на полістирольні плити суцільним або точково-окружним способом. Якщо у нас ідеально рівна поверхня стіни, ми можемо рівномірно нанести клей на всі полістирольні плити за допомогою гребінчастого шпателя (зуби шпателя 8 або 10 мм).

Однак така ситуація зустрічається дуже рідко і набагато частіше використовується точково-ланцюговий метод. Він полягає в нанесенні клейового розчину точково в кількості приблизно 6-8 латок на одну панель. Додатково по периметру (на відстані 3-4 см від краю дошки) необхідно нанести суцільний шар клею шириною 4-6 см.

Забороняється наносити клей тільки накладним (точковим) способом без додаткової смуги клею по периметру дошки.

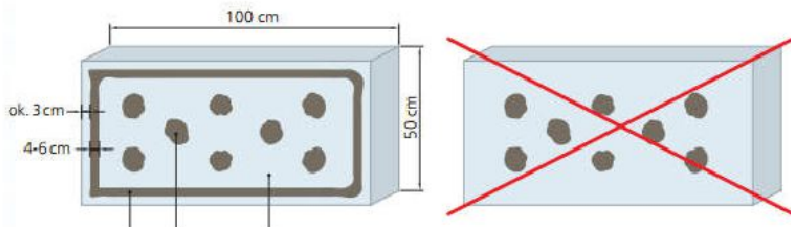


Рис. 3.4. Правильність нанесення клею

Важливим правилом є нанесення клейового розчину на полістирольні плити, а не на основу. Це дозволить розчину добре з'єднатися з поверхнею полістиролу. Важливо також пам'ятати, що ні в якому разі не можна переклеювати від'єднані полістирольні плити. Дошки слід розташовувати якомога ближче до сусідніх дощок і притискати їх відразу після прикладання до стіни.

Якщо необхідно від'єднати приклеєну дошку, її слід ретельно очистити від старого клейового розчину, а потім знову наклеїти на новий розчин, навіть якщо від'єднання сталося одразу після першого притискання дошки.

Плити пінополістиролу завжди укладаються максимально щільно, з якомога меншими зазорами між сусідніми плитами. Обов'язковим є використання взаємного проходження плит у послідовних шарах ізоляції. Зсув повинен становити половину довжини дощок.

Також важливо правильно розташувати пінополістирольні плити в кутах будівлі і на всіх віконних і дверних отворах. Стижки дощок, розташованих в кутах, повинні проходити один через одного.

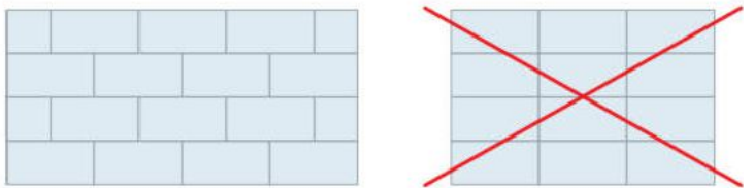


Рис. 3.5. Розкладка піно полістирольних плит.

Рекомендується укладати повнорозмірні плити в кути будівлі, а обрізати їх за розміром тільки після схоплення клеювального розчину - зазвичай через 1-2 дні (за сприятливих погодних умов).

У випадку з віконними або дверними отворами сусідні панелі ні в якому разі не можна з'єднувати в кутах отвору. Це призведе до утворення великих теплових містків.

У місцях отворів пінополістирольні плити необхідно правильно обрізати, щоб кут отвору був повністю «оточений» однією теплоізоляційною плитою.

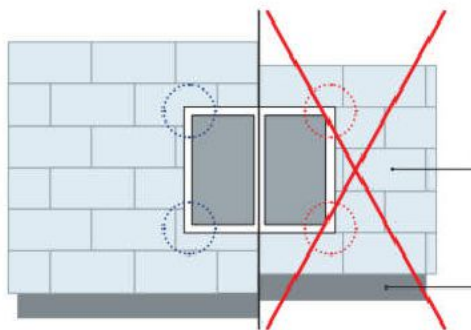


Рис. 3.6. Правильність влаштування піно полістирольних плит на кутах прорізів.

Змішайте клеювий розчин відповідно до інструкцій виробника та нанесіть його кельмою по периметру теплоізоляційної плити таким чином, щоб він падав назовні. Нанесіть шість кельми розчину всередину рами по периметру. Клей повинен покривати приблизно 60% плити. Рівномірно

нанесіть одну кельму на підбрані елементи - використовуйте кельму з зубцями 10 мм.



Рис. 3.7. Приклеювання листа

Прикладіть ізоляційні плити до фасаду, починаючи з нижнього краю, і повністю прибийте їх плаваючим шпателем. Штрихи повинні бути рівними. Укладайте ряди дощок зі зсувом не менше 20 см. Плити повинні трохи виступати (приблизно 5 мм товщини клею) на кутах будівлі та зчепитися одна з одною. Залиште контактні поверхні без клею.



Рис. 3.8. Різання листів

Перед тим, як утеплити вікна, закрийте раму та підвіконня відповідною герметизуючою стрічкою, а також область навколо та під підвіконням, а також місце між теплоізоляційною плитою та підвіконням.

Точно відміряйте підігнані елементи з ізоляційних плит і виріжте їх за розміром. Кути стінних отворів завжди повинні бути всередині ізоляційної плити у формі L. Уникайте перехресних швів.

Усі суміжні елементи, такі як дерев'яні балки, віконні та дверні рами або підвіконня, повинні бути закриті ущільнювальною стрічкою між теплоізоляційною плитою та елементом. Не тягніть стрічку за кут, а відріжте її та знову наклейте.



Рис. 3.9. Дюбелювання пінополістирольних плит.

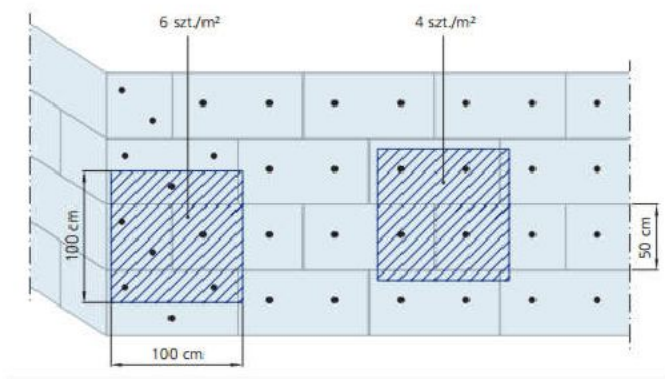
Виконання додаткових механічних кріплень обов'язкове для будівель висотою більше 12 м, але їх варто використовувати і в традиційних одноквартирних будинках.

Кріплення слід підбирати під тип утеплювача і несучих елементів зовнішньої стіни. У випадку з пінополістиролом це, як правило, з'єднувачі з пластиковим штирем з круглим диском (металеві штирі в основному використовуються для кріплення мінераловатного утеплювача).

Кріплення механічного кріплення можна починати тільки після висихання клейового розчину.

На 1 м² утеплювача рекомендується встановлювати 4 кріплення. В області кутів будівлі варто збільшити кількість кріпильних елементів до 6 шт на 1 м².

Кріпильні шпильки завжди повинні розташовуватися на відстані хв. 10-15 см від краю пінополістирольних плит, щоб не пошкодити їх.



3.10. Схема розміщення дюбелів

Довжина кріпильних елементів підбирається з урахуванням товщини шару утеплювача і типу зовнішньої стіни. У випадку з керамічною порожнистою цеглою монтажні шпильки рекомендується втопити в стіну на 7-10 см. Для твердих матеріалів можна використовувати меншу виїмку - приблизно 5-6 см.

Важливо ретельно контролювати установку кріплень. Надмірне проникнення зовнішніх дисків механічних кріплень призведе до руйнування полістирольних плит, а у випадку з плитами невеликої товщини навіть полістирол може потріскатися.

З іншого боку, занадто слабке натискання диска викличе проблеми при шліфуванні поверхні утеплювача і подальшому виконанні фасаду.

Заповнення щілин між пінополістирольними плитами

При монтажі утеплювача з пінополістирольних плит між сусідніми плитами завжди будуть залишатися щілини. Допускається наявність зазорів шириною не більше 3-4 мм.

Після схоплювання клейового розчину (1-2 дні) щілини заповнюють спеціальними пінополіуретанами низького тиску або герметиками, рекомендованими виробником даної теплоізоляційної системи.

Щілини між дошками ні в якому разі не можна заповнювати клейовим розчином! Таке рішення призведе до утворення великих теплових містків на

стиках панелей, що безпосередньо призведе до погіршення теплоізоляції будівлі.

Щілини рекомендується заповнювати тільки після виконання додаткового кріплення механічними кріпленнями, тому що при їх установці в стіну можливе локальне пошкодження шару утеплювача.

Надлишки пінополіуретану можна зрізати ножем лише через добу після нанесення.

Шліфування теплоізоляції з полістиролу

Останнім етапом утеплювальних робіт є ретельне шліфування поверхні пінополістирольних плит. Шліфування можна починати не раніше, ніж через 3-4 дні після приклеювання пінополістирольних плит до стіни.

Для шліфування використовуйте спеціальні кельми, призначені для полістиролу. Гладка і рівна поверхня стіни полегшить монтаж сітки і штукатурних робіт. Будь-які нерівності на поверхні стіни часто видно лише після виготовлення фасаду, тому етап точного шліфування утеплювача є таким важливим.

Під час шліфування будьте обережні, щоб не пошкодити стики сусідніх дощок. При цьому на етапі шліфування ще раз перевіримо точність заповнення всіх щілин між дошками

Щоб закріпити плити в кутах, забийте шпильки в ізоляційні плити: вставте шпильки посередині на поздовжніх краях і в горизонтальній центральній осі. Глибина просвердленого отвору повинна відповідати довжині пробки (1-1,5 см). Використовуйте глибиномір під час свердління отворів і забивайте дюбелі врівень із поверхнею, щоб закріпити відповідний розпірний цвях.



Рис. 3.11. Влаштування кутників на кутах для виведення рівних кутів

Кути будівлі, віконні та дверні прорізи необхідно надійно захистити від ударів кутниками з сіткою, наносячи розчин і прочісуючи його зубчастим шпателем 8 мм. Виставте кути і повністю втопіть сітку. Потім ви можете використовувати той самий метод навколо дверей, віконних рам і перемичок, але використовуйте додаткові сітчасті кути в цьому місці в кутах.

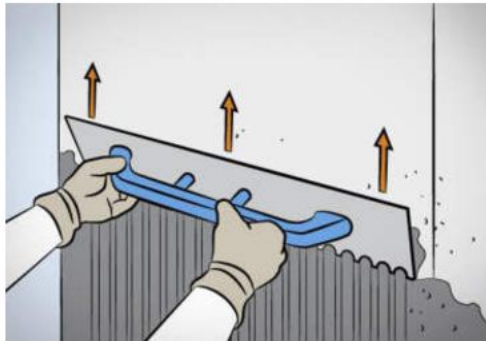


Рис. 3.12. Нанесення клею для армування стіни

Нанесіть клейовий розчин смугою за смугою від низу до верху. Товщина шару повинна бути не менше 4 мм. Потім зачешіть її повністю вертикально зубчастим шпателем (зуб 6 або 8 мм).

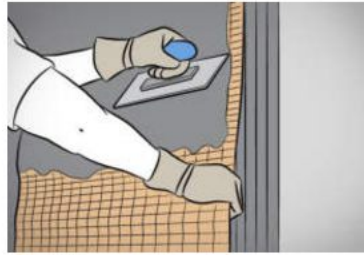


Рис. 3.13. Втоплення армуючої сітки

Тепер наносимо матеріал кельмою зверху вниз без заломів. Смуги сітки повинні перекривати одна одну з боків не менше ніж на 10 см.

Тепер вирівняйте всю поверхню кельмою і зріжте ножем смуги знизу.



Рис. 3.14. Перетягування стіни

Дайте всій поверхні висохнути відповідно до інформації, наданої виробником, а потім приступайте до ґрунтування: змішайте штукатурку в чистому будівельному відрі та розподіліть її нержавіючим шпателем до товщини волокон. Робота мокре на мокрому (без перерв).

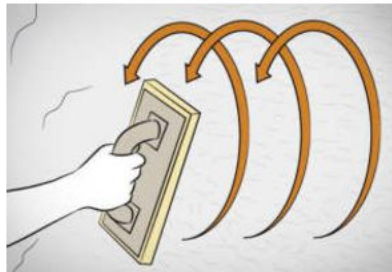


Рис. 3.15. Затирання поверхні.

Перед влаштуванням декоративного шару, потрібно погрунтувати стіну. Потім ви можете текстурувати поверхню стіни за допомогою пористої гумової кельми (штукатурка бараняча) або пластикової кельми (необроблена мюнхенська штукатурка). Для поліпшення зовнішнього вигляду пофарбуйте цоколь (зазвичай оштукатурений цементним розчином) або покрийте його кольоровою штукатуркою.

3.2. Календарний графік виконання робіт

Підрахунок обсягів робіт.

Обсяги будівельно -монтажних робіт визначаємо згідно робочих кресленнями будівлі. Розрахунок обсягу робіт записується у відомість, форма якої наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Калькуляція трудових витрат

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Витрати труда робітників, люд.-год. тих, що обслуговують машини	
				на одиницю	всього
				5	6
1	2	3	4	5	6
1	E1-24-1	Земляні роботи Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 1 1000м3	3	- 21,58	- 65
2	E1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід 1000м2	0,372	- 0,77	- -
3	E1-26-1	Риття траншей бульдозерами потужністю 132 кВт [180 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 1 1000м3	0,358	- 7,58	- 3
4	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2 100м3	0,16	18,36 5,52	3 1
5	E6-1-20	Улаштування стрічкових фундаментів бетонних 100м3	1,29	408,90 79,02	527 102

6	E1-27-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	0,02	-	-
		1000м3		15,16	
7	E1-166-1	Засипка вручну траншей, пазах котлованів і ям, група ґрунтів 1	0,03	150,45	5
		100м3			
8	E8-4-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари	0,86	31,76	27
		100м2		4,31	4
		Надземні роботи			
9	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м 1-го поверху	229	7,17	1642
		м3		1,30	299
10	E8-7-1	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/4 цегли при висоті поверху до 4 м 1-го поверху	6,9	195,92	1352
		100м2		7,34	51
11	E7-45-6	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 1-го поверху	0,82	332,05	272
		100шт		118,25	97
12	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м с	229	7,17	1642
		м3		1,30	299
13	E8-7-1	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/4 цегли при висоті поверху до 4 м 2-го поверху	6,9	195,92	1352
		100м2		7,34	51
14	E7-45-6	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	0,82	332,05	272
		100шт		118,25	97
15	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м 3-того поверху	229	7,17	1642
		м3		1,30	299
16	E8-7-1	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/4 цегли при висоті поверху до 4 м 3-того поверху	6,9	195,92	1352
		100м2		7,34	51
17	E7-45-6	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 3-того поверху	0,82	332,05	272
		100шт		118,25	97
18	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м 4-того	252	7,17	1807
		м3		1,30	329
19	E8-7-1	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/4 цегли при висоті поверху до 4 м 4-того	7,2	195,92	1411
		100м2		7,34	53
20	E7-45-6	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 4-того	0,82	332,05	272
		100шт		118,25	97

21	E10-18-1	Установлення віконних блоків зі спареними рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу до 2 м ²	2,835	<u>259,12</u> 25,43	<u>735</u> 72
		100м ²			
22	E10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м ²	0,48	<u>142,04</u> 35,70	<u>68</u> 17
		100м ²			
23	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	5,7	<u>56,25</u> 5,81	<u>321</u> 33
		100м ²			
24	E11-34-1	Улаштування покриття з дощок паркетних	5,7	<u>59,67</u> 8,33	<u>340</u> 48
		100м ²			
25	E15-5-1	Облицювання стін плитами з вапняку товщиною 60 мм при кількості плит в 1 м ² до 2	0,69	<u>742,50</u> 15,79	<u>512</u> 11
		100м ²			
26	E15-51-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін	41,64	<u>100,81</u> 4,67	<u>4198</u> 194
		100м ²			
27	E15-60-1	Просте штукатурення вапняним розчином по каменю і бетону стін	32,1	<u>93,39</u> 7,46	<u>2998</u> 239
		100м ²			
28	E15-151-1	Фарбування водними розчинами всередині приміщень, клейове просте	63,15	<u>9,40</u> 0,07	<u>594</u> 4
		100м ²			
29	E15-155-1	Вапняне фарбування фасадів із риштувань з підготовленням поверхні	40,5	<u>9,57</u> 0,31	<u>388</u> 13
		100м ²			
30	E15-176-1	Фарбування стін емалями по дереву з підготовленням поверхні	3,2	<u>96,03</u> 0,07	<u>307</u> -
		100м ²			
31	E16-5-1	Прокладання по стінах будівель і в каналах трубопроводів із чавунних каналізаційних труб діаметром 50 мм	6,7	<u>114,80</u> 3,03	<u>769</u> 20
		100м			
32	E16-6-2	Прокладання трубопроводів опалення зі сталевих водогазопровідних не оцинкованих труб діаметром 20 мм	8,1	<u>48,71</u> 1,65	<u>395</u> 13
		100м			
33	E20-1-1	Прокладання повітроводів із листової сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм, діаметром до 200 мм	1,8	<u>261,80</u> 2,09	<u>471</u> 4
		100м ²			
34	E21-9-1	Прокладання проводу при схованій проводці	43,32	<u>25,50</u> 0,08	<u>1105</u> 4
		100м			
35	E22-8-1	Укладання сталевих водогазопровідних труб з гідравлічним випробуванням, діаметр труб 50 мм	0,474	<u>404,80</u> 7,07	<u>192</u> 3
		1000м			

3.3. Буденплан

Освоєння будівельного майданчика є початковим етапом підготовки до реалізації будівельного завдання. Включає розміщення машини і технічні пристрої, складів будівельних матеріалів і конструкцій, дороги та пішохідні дороги, мережі, трубопроводи та проводи, а також споруди, приміщення та адміністративні пристрої відповідно до норм, правил та технічних знань і досвіду.

Спосіб забудови будівельного майданчика зазначається в "Плані забудови будівельного майданчика", який визначає розміщення допоміжних будівель і обладнання щодо об'єктів, що будуються.

Вказівки до початку будівельних робіт:

Рекомендації щодо небезпечних зон і безпеки будівельних майданчиків включено до ДБН.

Мінімальні вимоги до проектування, організації та утримання внутрішніх доріг і пішохідних шляхів містять детальний план.

На будівельних майданчиках освітлення повинно бути забезпечено відповідно до вимог, викладених у нормативних актах і стандартах, що містяться в ДБН.

Вимоги до складських дворів, зберігання та транспортування включені в ДБН.

Вимоги до будівельних розподільних щитів, шнурів живлення та кабелів, що застосовуються на кожному будівельному майданчику, містяться в ДБН.

Детальні вимоги протипожежного захисту на будівельному майданчику включені до ДБН.

Детальні вимоги щодо надання першої долікарської допомоги містяться в ДБН.

Дії під час будівельних робіт

1. «План забудови будівельного майданчика» та прилеглих до об'єкта територій повинен бути розроблений на основі Плану безпеки та охорони здоров'я, проекту та графіка даного будівництва.

2. 2. Облаштування будівельного майданчика повинно здійснюватися до початку будівельних робіт принаймні в обсязі:

- огороження території та визначення небезпечних зон;
- будівництво доріг для руху транспортних засобів, а також з'їздів і проїздів для пішохідного руху;

- постачання необхідних комунікацій, в основному електроенергії, води, каналізації або утилізації;
- облаштування гігієнічних, санітарно-побутових приміщень, у тому числі службових приміщень будівельного майданчика;
- забезпечити належне природне та штучне освітлення будівельного майданчика та робочих місць, а також відповідну вентиляцію;
- складські приміщення для матеріалів і виробів;
- забезпечення телефонного та іншого зв'язку за потреби.

3. План забудови будівельного майданчика повинен бути складений у необхідному масштабі, наприклад, 1:500, 1:1000 або 1:200. Крім контурів фундаментів будівель і споруд, що зводяться, слід розмічати також функціональні ділянки, призначені для:

- небезпечні зони;
- огорожі, ворота, хвіртки, відкриті та криті автостоянки;
- склади матеріалів та їх частин на відкритому повітрі в складах і під укриттями;
- зони для складання сталевих та інших попередньо інтегрованих будівельних елементів;
- колії та рампи для розвантажувально-навантажувальних робіт, тимчасові мережі електропостачання, освітлення, телефонного зв'язку, водопостачання, каналізації, газу та інших мереж;
- гідранти та пожежні точки;
- дороги для руху автотранспорту та автопідійомників, пішохідні доріжки та доріжки, проїзди та переходи з розміщенням освітлювальних пунктів, кранові та залізничні колії за їх наявності;
- місця для стоянки самохідних транспортних засобів і машин, що використовуються під час будівельних робіт;
- приміщення управління будівництвом, приміщення адміністративногосподарських, а також соціально-побутових потреб,

резервні майстерні будівельного майданчика, криті склади, підземні та наземні сховища палива;

- приміщення для охорони майна;
- об'єкти поблизу будівельного майданчика, наприклад, кіоски, зупинки громадського транспорту та інші.

4. План розвитку будівельного майданчика є частиною Плану і періодично оновлюється разом з ходом робіт.

5. Розробка будівельного майданчика повинна бути перевірена комісією перед початком будівельних робіт.

6. План забудови об'єкта будівництва повинен містити відомості щодо забезпечення його захисту від несанкціонованого доступу.

7. Розташування, трасу та розмітку внутрішньобудинкових доріг і пішохідних доріжок на будівельному майданчику наносити на «План забудови будівельного майданчика».

8. На «Плані забудови будівельного майданчика» мають бути позначені всі місця складування матеріалів і виробів, їх маркування та охорони.

9. У «Плані забудови будівельного майданчика» повинні бути позначені місця розташування енергетичного обладнання, траси ліній електропостачання та відповідні місця та небезпечні зони, а також розташування головного вимикача на будівельному майданчику.

10. Соціально-побутові кімнати, гігієнічно-санітарні кімнати та будівельне бюро розташовувати подальше від небезпечних зон і місць, бажано на околиці будівельного майданчика або поблизу нього.

11. Безпечні шляхи під'їзду до резервних об'єктів повинні бути позначені на плані забудови.

12. Розташування пунктів протипожежного захисту разом із стаціонарним позначається на плані забудови будівельного майданчика. і доступ без зіткнень, коли їх необхідно використовувати.

13.

4. Економіка будівництва

5. Охорона праці та довкілля

6. Наукова робота

Вплив теплоізоляції стін на зони містків холоду будівлі

Зведення до мінімуму впливу містків холоду на ізоляцію стін.

При проектуванні зовнішньої стіни слід звести до мінімуму негативний вплив містків холоду на її теплоізоляцію. Для цього необхідно знати значення теплових параметрів вузлів.

У роботі наведено характеристики містків холоду у світлі чинних норм і вимог. Параметри вибраних містків холоду були проаналізовані для правильного проектування систем матеріалів у з'єднаннях.

У роботі представлені характеристики містків холоду з огляду на чинні положення та вимоги. У ньому за допомогою комп'ютерної програми задаються основні теплотехнічні параметри вибраних швів конструкції. У роботі також міститься аналіз параметрів обраних містків холоду на фоні правильного проектування систем матеріалів у з'єднаннях.

Містки холоду - це місця в стіні або стику стіни, де не підтримується одновимірна теплова безперервність. Вони викликають посилений потік теплових потоків через стик і впливають на енергетичний баланс будівлі, що призводить до підвищення потреби в паливі.

Перемички спричиняють значне збільшення розрахункового значення коефіцієнта тепловіддачі U [Вт/(м.кв.)] у 2D полі, тому так важливо їх враховувати при розрахунках. Крім того, через зниження температури на внутрішній поверхні стіни вони відповідають за виникнення явища, яке називається спектром роси, яке включає покриття холодніших зон так званою точкою роси.

Класифікація та типові місця появи

Містки холоду можна розділити на:

- перший ряд (плоско в межах контуру зовнішньої стіни) – 1D (Рис. 6.1),
- другий ряд (в місці з'єднання стін, в стиках, кутах) – 2D (Рис. 6.2),

• третій порядок (просторові містки холоду як у самій зовнішній стіні, так і в можливому просторовому стику цієї стіни зі стінами чи перекриттями, що з'єднують або пронизують її) – 3D (Рис. 6.2).

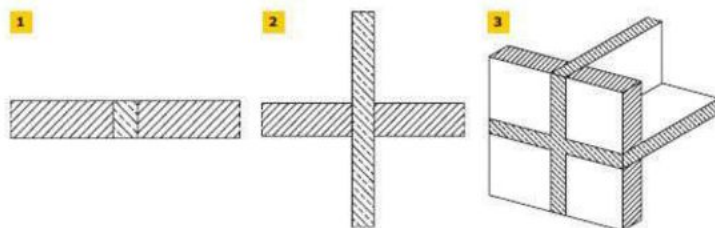


Рис. 6.1. Типові містки холоду

Типовими прикладами містків холоду є:

- шви, заповнені розчином в кладці стін з малогабаритних елементів,
- стовпи і балки в стінах,
- ребра в сендвіч-стінках,
- перемички,
- з'єднувачі збірних елементів,
- стінові кути,
- з'єднання зовнішньої стіни з балконною плитою,
- віконні відкоси.

Основні параметри

Основні технічні параметри містків холоду включають:

- лінійний коефіцієнт тепловіддачі Ψ [Вт/(м.кв.)], що визначає додаткові втрати тепла внаслідок виникнення лінійних містків холоду; його значення можна визначити за внутрішніми розмірами (Ψ_i), зовнішніми

розмірами (Ψ_e) або загальними внутрішніми – осьовими розмірами (Ψ_{oi});

- точковий коефіцієнт тепловіддачі χ [Вт/м.кв.], що визначає додаткові тепловтрати внаслідок виникнення точкових містків холоду;
- хв. температура на внутрішній поверхні стіни при тепловому містку $t_{хв}$ [°C] ($\theta_{si, min}$ [°C]);
- температурний коефіцієнт f_{Rsi} [-], визначений на основі мінімальної температури. замість теплового мосту.

Містки холоду та законодавчі вимоги

Відповідно до норм про технічні умови, яким повинні відповідати будівлі та їх розташування (ДБН), містки холоду повинні бути враховані в термічний і вологісний аспект. Розрахунки, пов'язані з:

- конденсація вологи на внутрішній поверхні стіни в місці містка холоду,
- визначення **теплоізоляції** зовнішніх будівельних стін та їх стиків.

Перевірка умов захисту від вологи - ризик утворення конденсату на внутрішній поверхні стіни. «На внутрішній поверхні непрозорої зовнішньої стіни не повинно бути конденсації водяної пари, яка б сприяла розвитку цвілевих грибків.

Всередині стіни, про яку йдеться не може бути збільшення вологи через конденсацію водяної пари.

Умови, викладені в нормах вважаються виконаними, якщо стіни відповідають вимогам ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель."

Умови виконання вимог до поверхневої конденсації водяної пари представлені в додатку ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель."

Для дотримання умови, зазначеної в ДБН

1. Положення стосовно зовнішніх стін житлових будинків, будинків колективного проживання, громадських будівель та виробничо-складських і господарських будівель розчини зовнішніх стін та їх конструктивних вузлів повинні характеризуватися температурним коефіцієнтом f_{Rsi} значенням не менше ніж необхідне критичне значення, розраховане відповідно до ДСТУ щодо розрахунку внутрішньої температури поверхні, необхідної для уникнення критичної вологості поверхні та міжшарової конденсації.

Необхідне критичне значення температурного коефіцієнта f_{Rsi} у приміщеннях, що опалюються до температури щонайменше 20°C у житлових будинках, колективних помешканнях і громадських будівлях, слід визначати відповідно до ДСТУ Н.Б.А.2.2-5:2007, припускаючи, що середньомісячне значення відносної вологості повітря в приміщенні дорівнює $j = 50\%$, а необхідне значення цього коефіцієнта допускається рівним 0,72.

Значення температурного коефіцієнта, що характеризує конструкцію та використаний матеріал, слід розраховувати:

1) для стіни - відповідно до ДБН;

2) для містків холоду з використанням просторової моделі стіни відповідно до ДСТУ щодо розрахунку теплових потоків і температури поверхні.

Допускається конденсація водяної пари, про яку йдеться в ДБН, всередині стіни взимку, за умови, що конструкція стіни дозволяє випаровуватися конденсату влітку і не відбувається руйнування будівельних матеріалів стіни внаслідок цього конденсату».

Перевірка критерію теплоізоляції зовнішніх будівельних стін та їх стиків передбачає визначення значення коефіцієнта тепловіддачі U_C , який має бути меншим за значення U_{Cmax} окремі будівельні стіни.

Слід зазначити, що вони не враховують вплив теплового потоку в 2D і 3D полях, тобто вплив містків холоду на тепловтрати через стіни.

На основі власних досліджень розроблено обчислювальні алгоритми у вигляді інженерних методів, представлених у працях «Ефективність зовнішніх будівельних стін та їх з'єднань у тепловологічному аспекті», «Вплив лінійних теплових мостів на фізичні параметри зовнішніх стін будівлі» та «Критерії оцінки зовнішніх стін».

Відповідно до ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель." Про методику розрахунку **енергетичної ефективності будинку** та житлового приміщення або частини будинку, що становлять самостійне технічно-технічне ціле, та методику складання та шаблони їхніх енергетичних сертифікатів, для визначення місячних значень потреб тепла для опалення та вентиляції $Q_{H, H}$ необхідно визначити коефіцієнт тепловтрат H (сума коефіцієнтів тепловтрат через проникнення H_{tr} - та коефіцієнт тепловтрат на вентиляцію - H_{ve}).

Вплив містків холоду враховується при розрахунку коефіцієнта тепловтрат через передачу H_{tr} [Вт/м.кв.] у точний і спрощений спосіб.

У практиці проектування та будівництва **низькоенергетичних будівель** також з'явилися терміни: будівництво за стандартами. Ця система визначає граничні значення для лінійного коефіцієнта теплопередачі U містків холоду:

- $\Psi_{\max} = 0,20$ Вт/(м·К) – для балконних плит у будівлях.
- $\Psi_{\max} = 0,10$ Вт/(м·К) – по відношенню до інших теплових мостів у будівлях.
- $\Psi_{\max} = 0,01$ Вт/(м·К) – по відношенню до містків холоду у будівлях.

Приклади методів мінімізації впливу містків холоду

Щоб зменшити додаткові тепловтрати та ризик зниження температури на внутрішній поверхні стіни при містку холоду, системи матеріалів у стикі **зовнішніх стін будівлі** повинні бути спроектовані відповідним чином .

Особливу увагу слід звернути на правильність встановлення вікна в зовнішню стіну будівлі (в розрізі рами, підвіконня та перемички), з'єднання зовнішньої стіни з балконною плитою, зовнішньої стіни з плоский дах і зовнішня стіна з фундаментною стіною та підлогою на землі.

У роботі буде представлено детальний аналіз параметрів обраних містків холоду: з'єднання зовнішньої двошарової стіни з вікном у поперечному перерізі через раму, підвіконня та перемичку, а також з'єднання зовнішньої двошарової стіни, стіна з балконною плитою. Будівля, розташована в зоні IV, була проаналізована - температура зовнішнього повітря $t_e = -20^{\circ}\text{C}$, температура внутрішнього повітря $t_i = +20^{\circ}\text{C}$.

Для розрахунків було прийнято наступне:

- значення коефіцієнта теплопровідності будівельних матеріалів λ [Вт/(м.кв.)] - за даними, що містяться в характеристиках виробників матеріалів.
- коефіцієнт тепловіддачі U_c [Вт/(м.кв.)] - відповідно до ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель."
- умови теплопередачі на внутрішній і зовнішній поверхнях стіни - відповідно до ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель." для розрахунку величини теплових потоків і відповідно до ДБН еталон для розрахунку температури і температурного фактора f_{Rsi} ,
- моделювання аналізованих з'єднань - відповідно до принципів, сформульованих у ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель."

Приклад 1
Вплив віконної конструкції

У першому прикладі було розраховано вплив правильного монтажу віконної фурнітури на теплові параметри стику між зовнішньою двошаровою стіною та вікном у поперечному перерізі через перемичку, раму та підвіконня.

У таблицях 6.1. та 6.2 наведено результати розрахунків теплотехнічних параметрів досліджуваних швів у двох варіантах:



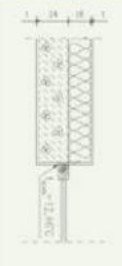


I – відсутність утеплювача на віконній рамі,

II – нахлести ізоляції (3 см) на рамі.

Правильний монтаж віконної фурнітури у зовнішню двошарову стіну (варіант II) призводить до значно менших тепловтрат через даний стик, а температура на внутрішній поверхні стіни в місці містка холоду вища, ніж у варіанті I. Вимоги до ДБН щодо максимальних значень коефіцієнта Ψ_{max} [Вт/(м.кв.)] призначені для зменшення втрат тепла через шви перегородок. Однак при оцінці втрат тепла також слід аналізувати такі параметри: кількість теплового потоку через з'єднання Φ [Вт] або коефіцієнт теплового стиснення L^{2D} [Вт/(м.кв.)], що відображає втрати тепла через з'єднання. Аналіз тільки коефіцієнта Ψ [Вт/(м.кв.)] не підтверджує достовірність конкретного рішення. У проаналізованих прикладах збільшення товщини теплоізоляції до 18 см призводить до того, що значення Ψ становить 0,073 Вт/(м.кв.), а при товщині 12 см Ψ становить 0,065 Вт/(м.кв.). Це впливає з методології розрахунку.

Варто, однак, зазначити, що аналіз значення Φ [Вт] підтверджує зменшення тепловтрат через з'єднання (табл. 6.1).

Результати розрахунків теплових параметрів стику зовнішньої стіни та вікна в поперечному перерізі рами

Уклад warstw materiałowych ściany dwuwarstwowej	Wariant I - grubość izolacji cieplnej		Wariant II - grubość izolacji cieplnej	
	12 cm	18 cm	12 cm	18 cm
 <div style="display: none;"> 1. Tynk cementowo-wapienny gr. 1cm 2. Sierpista gr. 12 lub 15cm 3. Błona kurtynowa gr. 2cm 4. Tynk gipsowy gr. 1cm </div>				
Współczynnik przenikania ciepła ściany zewnętrznej U_s [W/(m ² K)]	0,240	0,177	0,240	0,177
Wielkość strumienia ciepłego przepływającego przez złącze Φ [W]	35,68	33,50	34,14	31,82
Liniowy współczynnik przenikania ciepła Ψ [W/(mK)]	0,065	0,073	0,064	0,063
Temperatura min. w złączu na wewnętrznej powierzchni przegrody $t_{s,min}$ [°C]	12,44	12,46	12,67	12,69
Czynnik temperaturowy $f_{s,d}$ [-]	0,811	0,811	0,817	0,817

Приклад 2

Приєднання до балконної плити

У другому прикладі розраховано вплив форми сполучення між двошаровою зовнішньою стіною та балконною плитою. Розрахунки проводились у двох варіантах:

- варіант I - балконна плита пронизує теплоізоляційний шар
- варіант II – з'єднання балконної плити із зовнішньою стіною ізотермічним з'єднувачем



Підсумки та висновки

У першому прикладі правильний монтаж віконної фурнітури у зовнішню двошарову стіну (варіант II) призводить до значно менших тепловтрат через даний стик, а температура на внутрішній поверхні стіни в місці містка холоду вища, ніж у варіант I.

Вимоги ДБН стосуються максимального значення коефіцієнта Ψ_{\max} [Вт/(м.кв)], який має сприяти зменшенню втрат тепла через шви стін. Однак при оцінці втрат тепла також слід аналізувати параметри F (кількість теплового потоку через з'єднання) [Вт], що відображає втрати тепла через з'єднання. Аналіз лише коефіцієнта Ψ [Вт/(м.кв.)] іноді не підтверджує достовірність конкретного рішення.

Наприклад, у разі з'єднання зовнішньої стіни з вікном у поперечному перерізі через перемичку збільшення товщини теплоізоляції до 18 см призводить до значення $\Psi = 0,095$ [Вт/(м.кв.)], а в випадок товщини 12 см $\Psi = 0,088$ [Вт/(м.кв.)]. Це впливає з методології розрахунку.

У випадку стику, проаналізованого в другому прикладі - з'єднання зовнішньої стіни з балконною плитою - було проаналізовано два варіанти. З'єднання з типовим рішенням, в результаті пробивання теплоізоляції з балконною плитою, генерує більші тепловтрати, ніж з'єднання з використанням ізотермічного з'єднання.

Варіант II викликає більш високі температури (t_1 , t_2) на контактах внутрішніх стін, ніж у варіанті I (Таблиця 6.2). Тому немає ризику утворення конденсату на внутрішній поверхні стіни.

Таблиця 6.2

Результати розрахунків фізичних параметрів сполучення зовнішньої стіни з балконною плитою

Параметри тепліе з'єднання будованого	Варіант I		Варіант II	
Grubość izolacji d_i [m]	0,120	0,180	0,120	0,180
Współczynnik przenikania ciepła ściany zewnętrznej U_i [W/(m ² K)]	0,230	0,171	0,230	0,171
Wielkość strumienia ciepłego przepływającego przez złącze Φ [W]	41,510	34,430	22,340	17,070
Wielkość strumienia ciepłego przepływającego przez górną część złącza Φ_g [W]	13,400	10,740	9,570	7,230
Wielkość strumienia ciepłego przepływającego przez dolną część złącza Φ_d [W]	28,110	23,690	12,770	9,840
Współczynnik sprzężenia ciepłego L^{2D} [W/(mK)]	1,038	0,861	0,559	0,427
Linowy współczynnik przenikania ciepła dotyczy górnej części złącza ψ_g [W/(mK)]	0,106	0,098	0,010	0,010
Linowy współczynnik przenikania ciepła dotyczy dolnej części złącza ψ_d [W/(mK)]	0,472	0,420	0,088	0,074
Linowy współczynnik przenikania ciepła ψ [W/(mK)]	0,578	0,518	0,099	0,084
Ocena ryzyka kondensacji powierzchniowej (temp. min. przy: $t_{e,-20^\circ\text{C}}$, $t_{i,-20^\circ\text{C}}$)	Варіант I		Варіант II	
Temperatura na stykach wewnętrznych złącza t_s [°C]	9,640	10,890	16,940	17,540
Temperatura na stykach wewnętrznych złącza $t_{s,i}$ [°C]	15,300	15,940	17,780	18,330
Temperatura minimalna w złączu na wewnętrznej powierzchni przegrody t_{min} [°C]	9,640	10,890	16,940	17,540
Czynnik temperaturowy f_{hw} [-]	0,741	0,772	0,924	0,938

Загальні висновки та пропозиції

- При виконанні розрахунків та проектних робіт у дипломній магістерській роботі було дотримано усіх вимог ДБН та ДСТУ.
- У прийнятті рішення щодо розрахунків та технологічних варіантів прийняті доцільно та обґрунтовані.
- Планування будівлі виконано у відповідності норм та з міркувань зручності проживання людей які будуть перебувати у будівлі.
- У роботі було виконано оцінку впливу теплоізоляції стін на зони містків холоду.
- При певному доопрацюванні дану роботу можна ввести в реальне будівництво.

Бібліографічний список

1. ДБН А.2.1-1-2008. «Інженерні вишукування для будівництва». – К.: Мінрегіонбуд України. 2008 р. – 72с.
2. Жилье и общественные здания: Краткий справочник инженера-конструктора / Ю.А.Дыховичный, В.А.Максименко, А.Н.Кондратьев и др.; под ред. Ю.А.Дыховичного.- М.:Стройиздат, 2001.-656 с.
3. ДБН В.1.2-14:2009 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.
4. ДБН В.1.2-12-2008 Система надійності та безпеки в будівництві. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки.
5. ДБН В.1.2.-1-95 СНББ. Положення про розслідування причин аварій (обвалень) будівель, споруд, їх частин та конструктивних елементів.
6. ДБН 362-92 Оцінка технічного стану сталених конструкцій виробничих будинків і споруд, що експлуатуються.
7. ДСТУ Б В.2.6.-4-95 Конструкції будинків і споруд. Конструкції залізобетонні. Магнітний метод визначення товщини захисного шару бетону і розташування арматури.
8. ДСТУ Б В.2.6.-7-95 Конструкції будинків і споруд. Вироби будівельні бетонні і залізобетонні збірні. Методи випробувань навантаженням. Правила оцінки міцності, жорсткості та тріщиностійкості.
9. Бедов А. И., Сапрыкин В. Ф. Обследование и реконструкция железобетонных и каменных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. – М.: АСВ, 1995. – 192 с.
10. Гроздов В. Т. Техническое обследование строительных конструкций зданий и сооружений. – СПб: Издательский Дом KN+, 2001. – 140 с.
11. Калинин А. А. Обследование, расчет и усиление зданий и сооружений. – М.: АСВ, 2004. – 160 с.
12. Кліменко В. З., Белов І. Д. Випробування та обстеження будівельних конструкцій і споруд. – К.: Основа, 2005. – 208 с.

13. Лифанов И. С., Шерстюков Н. Г. Метрология, средства и методы контроля качества в строительстве: Справ. Пособие. – М.: Стройиздат, 1979. – 223 с.
14. Марцинчик А. Б., Шубенкин П. Ф. Определение свойств и качества строительных материалов в полевых условиях: Справочное пособие. – М.: Стройиздат, 1983. – 119 с.
15. Мельганов А. И., Плевков В. С., Полищук А. И. Восстановление и усиление строительных конструкций аварийных и реконструируемых зданий. Атлас схем и чертежей. – Томск: Томский межотраслевой ЦНТИ, 1990. – 320 с.
16. Морозов А. С., Ремнева В. В., Тонких Г. П. Организация и проведение обследования технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений. – М.: , 2001. – 212 с.
17. Обследование и испытание зданий и сооружений/ В. Г. Козачек, Н. В. Нечаев, С. Н. Ногенко и др; Под ред. В. И. Римшина. – М.: Высш. шк., 2004. – 447 с.
18. Прядко Н. В. Обследование и реконструкция жилых зданий. – Макеевка: ДонНАСА, 2006. – 156 с.
19. Сазькин И. А. Обследования и испытания сооружений. – М.: РГОТУПС, 2003. – 94 с.
20. Технологія будівельного виробництва в житлово-комунальному господарстві: навч. посібник / В. Д. Жван; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 316 с.
21. Посібник з розробки проектів організації будівництва і проектів виконання робіт . ч.1 Технологічна та виконавча документація.-К.1997.-128 с.