

УДК 69.032.6; 692.2; 694.5

Н.В. Мельничук,
Луцький національний технічний університет

ОСОБЛИВОСТІ БУДИНКІВ ПОБУДОВАНИХ ЗА SIP-ТЕХНОЛОГІЄЮ

Досліджується метод зведення будинків за каркасно-плитною SIP-технологією, структура SIP-панелей, та їх властивості. Розглядаються переваги SIP-будинку з огляду його надійності, економічності та екологічності.

Ключові слова: SIP-технологія, ОСП-плита, пінополістирол(ППС), обв'язувальний брус, з'єднувальний брус, фундамент, стінові панелі, перекриття, економічність, екологічність, енергозбереження.

На сьогоднішній день зросли вимоги до екологічності, теплозбереження житла, тому понад 80% всіх будівель у світі споруджуються за новою технологією з використанням багатошарових панелей (Structural Insulated Panels – SIP), які мають значні переваги перед будівлями, що збудовані з цегли, бетону. В розвинутих країнах світу: США, Канаді, Західній Європі (Скандинавських країнах) навчилися рахувати гроші і дбають про своє здоров'я, здоров'я своїх дітей, родини. Населення категорично відмовляється від будівництва цегляних, пінобетонних і залізобетонних будинків, надає перевагу будинкам, збудованим за SIP-технологією.

SIP-технологія, як і будь-яка інша, має свої суттєві переваги. Розглянемо основні з них в трьох взаємопов'язаних аспектах: зручність і комфорт, економіка та технологія. Все в кінцевому рахунку зводиться до економіки, оскільки в будь-якій конструкції можна створити комфортні умови для проживання. Основне питання в тому, скільки на це потрібно витратити часу і грошей на етапі будівництва, і скільки доведеться витрачати на експлуатацію в подальшому. Головною перевагою є те, що такі будинки дуже теплі, причому ці властивості досягаються невеликими затратами в порівнянні з іншими конструкціями стін. Унікальність енергозберігаючих властивостей SIP-панелі дозволяють будувати полярні станції навіть на Південному полюсі.

Така технологія, дозволяє швидко споруджувати сучасний будинок з усіма його атрибутами: достатньо великими кімнатами, високими стелями, затишною і теплою мансардою, зимовим садом. По міцності і надійності такий будинок рівнозначний кам'яному або цегляному. Це було доведено в м.Кобе в Японії (Kobe - Japan), а також під час урагану на Карибах. За комфортом,

мікрокліматом і енергозбереження не поступається, а в більшості випадків навіть випереджає дерев'яні будинки. За швидкістю і простотою зведення йому, поки що, взагалі немає рівних. Весь процес будівництва може проводити малочисельна бригада з мінімальним набором слюсарного і електроінструменту.

Як і більшість каркасних технологій, SIP-технологію винайшли на Заході, в Канаді. Це спосіб будівництва каркасного будинку за панельною технологією, що по суті є симбіозом трьох різних технологій: каркасної, панельної і технології SIP-панелей. Матеріали, що використовуються, допущені до застосування в будівництві і володіють усіма гігієнічними та протипожежними якостями. Їх механічні характеристики перевірені при сертифікаційних випробуваннях.

В перекладі з англійської SIP–Struktural Insulation Panel означає структурна ізоляційна панель. На теренах СНД вона більш відома, як багатошарова панель. З цих панелей виготовляють стіни, перекриття, підлогу, і навіть дах будівель. Структурно вони складається з двох обшивочних шарів (внутрішнього і зовнішнього), приkleєних до високоекективного утеплювача. В якості обшивок використовують дерев'яні ОСП - плити.

ОСП виробляють лише за кордоном (Німеччина, Франція, Польща), відповідно Європейському стандарту якості ЕМ-300-08В. Традиційно основним матеріалом для виробництва плит ОСП є сосна або осика. Це перша плита з деревини, розроблена спеціально для житлового будівництва - одна з найбільш екологічно чистих деревних плит, яка містить до 97% деревини.

ОСП - спресована деревостружкова плита з орієнтованими пласкими трісками, які отримують з «тонкомірної», неділової деревини. Низька частка сполучника дає не тільки екологічну безпеку, але й інші корисні експлуатаційні та виробничі властивості деревини легкість (щільність плити - близько 650 кг / куб.м), низьку тепlopровідність, гарне звукопоглинання, добре піддається обробці, естетичний зовнішній вигляд.

Прямокутні вузькі тріски товщиною 0,5 - 0,7 мм. і довжиною до 140 мм укладаються в три шари, причому тріски в зовнішніх шарах плити розташовуються уздовж головної осі плити, а у внутрішньому шарі - перпендикулярно до головної осі. Завдяки такій орієнтації вузьких і довгих трісок виходить конструкційний матеріал з анізотропними властивостями - підвищеною міцністю на згин і підвищеною пружністю та міцністю уздовж головної осі плити. Процес пресування проходить в умовах високого тиску і високої температури, з використанням водостійкої смоли.

Істотною відмінністю плит ОСП від інших плитних матеріалів є те, що міцнісні властивості і здатність утримувати кріплення забезпечуються

характером укладання тріски - при навантаженні в процесі експлуатації довгі тріски передають навантаження одна через одну, утворюючи єдиний конструкційний елемент, вільний від концентраторів напружень, і поєднує в собі високу міцність з високою еластичністю. Кріплення (шурупи, кільцеві цвяхи, будівельні скоби, самонарізи) утримується численними тонкими трісками, орієнтованими в площині, перпендикулярній до осі кріпильних елементів.

Як утеплювач використовується пінополістирол ППС-екологічно чистий, нетоксичний, тепло- і звукоізоляційний матеріал, що застосовується у будівництві протягом уже 50 років. Він зарекомендував себе як найбільш економічний, зручний у застосуванні матеріал, який має низький ступінь тепlopровідності і паропроникності. На сьогодні в Європі більше 60% усього виробленого пінополістиролу використовується саме для теплоізоляції.

Пінополістирол є нейтральним матеріалом, що не виділяє ніяких шкідливих для людини та її оточення речовин і має необмежений термін придатності. Він екологічний в процесі роботи з ним, а також весь період подальшої експлуатації. Пінополістирол довговічний, не дає тріщин, не є поживним середовищем для мікроорганізмів, гризунів та інших живих організмів, не загниває, не плісняє і не розкладається. Повітропроникність пінополістиролу дозволяє будівлі дихати.

Плити пінополістиролу мають групу горючості Г-1, що дозволяє використовувати їх у цивільному будівництві і не мати проблем з протипожежними інстанціями (ППС-плити віднесені до категорії матеріалів, по токсичності продуктів горіння, до малонебезпечних).

ППС, на відміну від інших пінопластів, практично негігроскопічний. Комірчаста структура забезпечує низьке водопоглинання (0,1%). Волога не впливає на теплоізолюючі властивості цього матеріалу і не викликає утворення в ньому бактерій і цвілі, що дозволяє широко використовувати пінополістирол навіть в харчовій промисловості.

Пінополістирол стійкий до впливу хімічних і біологічних середовищ. Він добре переносить присутність асфальтових емульсій, руберойду з асфальтовим покриттям, штучних добрив, каустичної соди, амонію, рідких добрив, спінених фарб, мила і пом'якшуючих розчинів, цементу, гіпсу, вапна, сольових розчинів (у тому числі морської води) і ґрунтових вод.

Фундаменти для майбутнього будинку зазвичай підбирають так, як і для більшості каркасних будинків. Найчастіше застосовують стрічкові заливні фундаменти з металевим армуванням, що виступають над поверхнею землі хоча б на півметра.

При монтуванні підлоги панелі розподіляються по фундаменту згідно креслення. Нижня сторона панелей обмазується бітумної мастикою, для надійної гідроізоляції, після чого починається їх укладання. Спочатку укладається перша панель підлоги, потім в її подовжній паз вкладається з'єднувальний брус. На виступаючу частину бруса укладається поздовжнім пазом наступна панель, яка акуратними ударами щільно вганяється в паз. Після цього прикручується обшивка панелей до з'єднуваного бруса. Виконується ця процедура зверху і знизу панелі. Саме тому фундамент і піднімають вище рівня землі, щоб монтажник міг дістатися під панель. Потім у подовжній паз другої панелі вкладається наступний з'єднувальний брус і на нього одягається третя панель. Відмінність обв'язувальних брусів від з'єднувальних полягає в тому, що вони вдвічі тонші і не виступають за край панелі.

Зведення стін первого поверху починається з кута будинку. Перед установкою першої стінової панелі на основу укладається обв'язочний брус з відступом від краю, рівним товщині обшивки стінової панелі, і кріпиться до неї самонарізами. Далі, використовуючи префератор з довгим буром, в панелі підлоги крізь обв'язочний брус свердлять отвір у фундаменті на глибину 10-15 см. В отвори вставляються спеціальні затискні анкери. Вони зв'язують підлогу з фундаментом.

Поставивши першу стінову панель, її тимчасово закріплюємо у вертикальному положенні. Встановлюють суміжну стінову панель, попередньо вклавши між панелями дерев'яні бруси. Через обв'язувальні бруси скручують панелі між собою довгими саморізами. Після цього монтажні роботи починають нагадувати монтаж підлоги. Вставляються з'єднувальні бруси і на них одягають наступні стінові панелі.

Потрібно відзначити, що стінові панелі та панелі для підлоги відрізняються одна від одної розмірами і формою. Панелі для підлоги вузькі і довгі, щоб забезпечити необхідний крок між сполучними брусами. Стінові ж панелі значно ширші і можуть мати необхідні прорізи, наприклад для вікон. Всі зовнішні стіни виконуються з SIP-панелей. Внутрішні перегородки можуть бути або з SIP -панелей, або виконуватися за каркасною технологією. Це особливо зручно для прокладки електропроводки та інших комунікацій. У будь-якому випадку зібрани і скріплени між собою стіни утворюють жорстку комірчасту конструкцію.

Закінчується зведення стін первого поверху тим, що в усі верхні пази SIP-панелей вкладаються обв'язувальні бруси і кріпляться саморізами. Це необхідно для кріплення перекриття первого поверху. Перекриття одночасно є підлогою другого поверху.

Найкраще у SIP-технології - те, що покрівля, якою б складною вона не була, теж виконується з SIP -панелей. Вони укладаються на скати та кріпляться довгими самонарізами. При цьому нижня сторона SIP-панелі стає оздобленням мансарди, а верхня - чудовим підґрунтям для укладання покрівельного покриття. Теплоізоляційний сердечник залишається таким самим. Він ізолює горищний простір від тепловтрат взимку, перешкоджає надмірному нагріванню мансарди влітку.

При внутрішньому оздобленні стіни можна фарбувати, обклеювати шпалерами, штукатурити, оббивати натуральною або пластиковою вагонкою, укладати керамічною плиткою або мозаїкою. В якості покриття підлоги застосовуються паркет, ламінат, лінолеум, плитка.

Основними переваги будинків зведеніх за SIP-технологією є те, що:

- стіни будинку, зведеного по SIP -технології, при однаковій товщині з цегляними будуть в 7-8 разів тепліше;
- за рахунок невеликої товщини стін досягається збільшення житлової площа будинку до 10% в порівнянні з аналогічним будинком із цегли;
- будівництво за SIP-технології відрізняється малою матеріаломісткістю і характеризується високою швидкістю монтажу, практично не залежить від погодних умов;
- самі панелі і будинок в цілому мають невелику масу і не схильні до усадки після зведення, що дозволяє робити легкі і досить прості фундаменти;
- за рахунок невеликих габаритів, і малої ваги панелей, значно скорочуються транспортні та вантажно-розвантажувальні витрати;
- простота складальних операцій та їх висока швидкість при одноманітності і повторюваності процесів дозволяє монтажним бригадам швидко набирати досвіду і, використовуючи лише мінімальний набір слюсарного і електроінструменту, досягти високої швидкості і якості збірки;
- міцність плит дозволяє сполучати панелі одна з одною і з сполучними брусами звичайними шурупами і саморізами по дереву;
- складання будівлі на готовому фундаменті займає до 12 днів;
- на етапі будівництва не потрібні зварювальні роботи, а кількість «мокрих» технологій зведено до мінімуму;
- монтаж внутрішніх комунікацій будинку достатньо простий, а вся електропроводка захована всередині каркасних перегородок;
- каркасно-панельний будинок , побудований за SIP-технологією, буде в два рази дешевшим цегляного будинку аналогічної площа;
- діапазон зовнішньої температури, за якої забезпечується комфортне перебування в будинку, становить від -50°C до +50°C;

- раціонально підібрані елементи та матеріали знижують ймовірність виникнення займання, що дозволяє будувати будинки, які задовольняють всі контролюючі органи;
- оздоблювальні роботи можна починати відразу після завершення зборки коробки. SIP будинки не дають усадки;
- процес будівництва із SIP панелей досить чистий. Мінімум шкоди ландшафту та екології;
- власники таких будинків платять за опалення та кондиціювання в декілька разів менше, ніж власники «традиційних» будинків.

Як наслідок, з усього вище сказаного, можна зробити висновок, що малоповерхове будівництво із SIP-панелей на сьогодні є найкращим варіантом, у зв'язку зі спадом будівельного виробництва, з метою зменшення грошових вкладень для того щоб отримати економне і комфортне житло в період його експлуатації.

Література

1. Шрейбер К.А. Вариантное проектирование при реконструкции жилих зданий. – М.: Стройиздат, 1990. – 272 с.
2. ДБН В.1.2-2:2006.
3. Технічна експлуатація будівель і міських територій: Підручник / Барашиков А.Я. – К.: Вища школа, 2000. – 112с.
4. ДБН Д.2.2-10-99.
6. Іщенко І.І. Технологія кам'яних і монтажних робіт: Підручник (Пер. з рос. В.В. Клинченко). – К: Вища школа, 1991.-302 с.:іл..

Аннотация

Исследуется способ строительства зданий по каркасно-плитной SIP-технологией, структура SIP-панелей, и их свойства. Рассматриваются преимущества SIP-здания со стороны его надежности, экономности и экологичности.

Annotation

The method of report of houses is probed after karkasno-plitnoy by sip-technology, structure of sip-panels, and their properties. Advantages of sip-house are examined from the review of his reliability, economy and ecofriendlyness.