

**Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ
«Костопільський будівельно-технологічний фаховий коледж
Національного університету водного господарства та
природокористування»**

***ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
СТУДЕНТСЬКОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
«Інновації в будівництві»***

Костопіль - 2023

*ВСП «Костопільський будівельно-технологічний фаховий коледж НУВГП», 2023:
Збірник матеріалів студентської конференції; упорядник: Н. А. Гурська – Костопіль, 2023.-
73с.*

У збірнику подано роботи студентської онлайн-конференції «Інновації у будівництві» учнів та студентів ВСП «Костопільський будівельно-технологічний фаховий коледж НУВГП», що проводилась у 2023 році.

Мета видання - привернути увагу студентів, педагогічних працівників до науково-дослідницької діяльності учнівсько-студентської молоді коледжу.

За зміст матеріалів відповідають автори та їхні наукові керівники.

Схвалено та рекомендовано до використання у навчальному процесі методичною радою ВСП «Костопільський будівельно-технологічний фаховий коледж НУВГП».

ЗМІСТ

1. ЦИКЛОВА КОМІСІЯ ВИКЛАДАЧІВ ПРОФЕСІЙНИХ ДИСЦИПЛІН СПЕЦІАЛЬНОСТІ «БУДІВНИЦТВО ТА ЦИВІЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ»	
1.1.ШВИДКЕ ЗВЕДЕННЯ БУДИНКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ПРОГРЕСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	4
1.2.ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВНИЦТВА ПАРКІНГІВ.....	10
1.3.ВІМ ТЕХНОЛОГІЇ У БУДІВНИЦТВІ.....	14
1.4.ЕКОВАТА, ЯК ШУМО ТА ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ.....	19
1.5.ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ, ЯК КРОК ДО СТАЛОГО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	24
1.6.ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	30
1.7.РОЗВИТОК БІОЕНЕРГЕТИКИ – ШЛЯХ ДО ЕНЕРГЕТИЧНОЇ НЕЗАЛЕЖНОСТІ КРАЇНИ	35
1.8.ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕПЛО ТА ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	38
1.9.НАЗЕМНЕ ЛАЗЕРНЕ СКАНУВАННЯ.....	43
2. ЦИКЛОВА КОМІСІЯ ВИКЛАДАЧІВ ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ, ПРОФЕСІЙНИХ ДИСЦИПЛІН СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРІЯ»	
2.1. CLT – ПАНЕЛІ, ЯК МАТЕРІАЛ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕРЕВ`ЯНИХ БУДИНКІВ.....	47
2.2.ЦИФРОВІ ЦЕГЛИНКИ: НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА.....	51
3. ЦИКЛОВА КОМІСІЯ ВИКЛАДАЧІВ СПЕЦДИСЦИПЛІН І МАЙСТРІВ ВИРОБНИЧОГО НАВЧАННЯ З ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ	
3.1. ЗАСТОСУВАННЯ 3-D ТЕХНОЛОГІЙ В БУДІВНИЦТВІ	62
3.2.ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МЕХАНІЗОВАНИХ СПОСОБІВ ОШТУКАТУРЕННЯ ПОВЕРХОНЬ.....	65
3.3. НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ШПАЛЕРНИХ РОБІТ.....	68

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ ВИКЛАДАЧІВ ПРОФЕСІЙНИХ ДИСЦИПЛІН СПЕЦІАЛЬНОСТІ «БУДІВНИЦТВО ТА ЦИВІЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ»

ШВИДКЕ ЗВЕДЕННЯ БУДИНКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ПРОГРЕСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ



*Артем БІБА,
студент групи ІІ-Б*

*Науковий керівник –
Жанна АЛЕКСЕЙЧУК,
викладач вищої категорії, Старший
викладач, голова циклової комісії
ВСП «Костопільський будівельно-
технологічний фаховий коледж
НУВГП»*



Швидке зведення будинків з використанням сучасних прогресивних технологій полягає в тому, що будівництво залишається однією з найбільш важливих галузей економіки країни, яка має великий вплив на життя людей та стан довкілля. Швидкість будівництва впливає на доступність житла, а використання сучасних прогресивних технологій може покращити якість та економічність будівництва.

Однією з основних переваг швидкого зведення будинків є скорочення термінів будівництва, що зменшує витрати на оплату праці, оренду будівельної техніки та витрати на утримання будівельної ділянки. Крім того, швидке зведення будинків знижує ризик фінансових витрат через затримки в будівництві.

Використання сучасних матеріалів та технологій утеплення також знижує витрати на енергозбереження, що є важливим в аспекті зменшення впливу будівництва на довкілля.

Крім того, швидке зведення будинків може зменшити негативний вплив будівництва на навколишнє середовище, оскільки менша кількість будівельних матеріалів та менший термін будівництва зменшують кількість відходів та вплив на ґрунтові та водні ресурси. Крім того, використання екологічно чистих технологій та матеріалів може зменшити негативний вплив будівництва на довкілля та покращити якість повітря у міських районах.

На сьогоднішній день, швидке зведення будинків з використанням сучасних прогресивних технологій є важливим напрямком розвитку будівництва, що дозволяє забезпечити доступне та якісне житло для населення, зменшити вплив будівництва на навколишнє середовище та покращити умови праці будівельників. Тому, ця тема є дуже актуальною та потребує подальшого дослідження та розвитку.

Швидке зведення будинків з використанням сучасних прогресивних технологій - це сучасний підхід до будівництва, що передбачає використання швидких та ефективних методів зведення будівель з використанням новітніх технологій та матеріалів.

Метою наукової роботи є розробка та впровадження ефективного та економічно доцільного підходу до будівництва з використанням новітніх технологій та матеріалів, що дозволить забезпечити доступність житла для населення, знизити вартість будівництва, покращити якість та стійкість будівель, а також зменшити негативний вплив будівництва на довкілля.

Об'єктом та предметом досліджень є процес будівництва будинків з використанням новітніх технологій та матеріалів: будівництво з блоків Gablok, модульних будинків та технологія сухого будівництва.

Це означає, що дослідження буде спрямовано на аналіз вказаних технологій та матеріалів, які використовуються в сучасному будівництві з метою з'ясування їх ефективності та можливостей застосування для швидкого зведення будинків. Також буде вивчено процес будівництва з точки зору часу, витрат, якості та екологічної стійкості.

Завдання: полягає у вивченні, аналізі та застосуванні новітніх технологій та матеріалів для зведення будинків з максимально можливою швидкістю.

Технологія виготовлення блоків Gablok

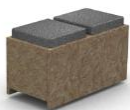
Gablok - це бренд будівельних блоків, які виготовляються з використанням технології гідрофільного бетону. Цей матеріал має високу міцність та стійкість до вологи, тому він ідеально підходить для будівництва фундаментів, стін та інших будівельних конструкцій.

Gablok виготовляється шляхом змішування цементу, піску, води та спеціальних добавок, які забезпечують його унікальні властивості. Головною перевагою габлоків є те, що вони не потребують спеціальної підготовки перед будівництвом. Вони легкі та зручні в монтажі, тому їх можна використовувати для будівництва як малих, так і великих споруд.

Технологія виготовлення Gablok включає наступні етапи:

1. Підготовка деревини: деревина повинна бути оброблена та обрізана, щоб вона могла легко проходити через пристрій для виготовлення блоків.
2. Виготовлення блоків: згідно з дизайном та розмірами, які встановлені для проекту будівництва, деревина заготовляється та приводиться до необхідного розміру. Ці блоки можуть мати різні форми та розміри, що дозволяє створювати різні дизайни.

Вісім основних компонентів утеплених дерев'яних блоків для будинку із збірних конструкцій:



1. Блок стартовий:

Цей блок призначений для встановлення та кришки стартової пластини. Ізольований нижній блок буде першим поміщеним на дерев'яну стартову плиту.



2. Блок стандартний:

Дерев'яний блок виготовлений з OSB 3 і містить утеплювач EPS товщиною 264 мм. Досягнуте значення U (значення ізоляції) становить 0,15 Вт/м²К.



3.Блок фінішний:

Цей блок призначений для прийому верхньої плити і завершує стіну



4.Дерев'яна перемичка:

Виготовлена з OSB 4 і посиленій горизонтальним КВН, він ідеально підходить для дверних і невеликих віконних прорізів



5.Дерев'яний брус:

Виготовлений з клеєного бруса, балка використовується для великих прольотів (віконні прорізи > 1,5 м, відкриті простори тощо). Він забезпечує достатні прольоти для більшості навантажень



6.Компоненти підлоги:

Система перекриття складається з головних балок і балок, які з'єднуються між собою, утворюючи каркас.



7.Дерев'яні рейки:

Внутрішні (попередньо просвердлені) крокви з'єднують усю стіну та створюють простір для проходу спеціальної техніки.



8.Стартова та фінішна балка:

Складається з КВХ перетином 264x45, стартова балка отримує першу постіль із ізолюваних блоків. Стартовий брус – це дерев'яний елемент, який буде слугувати основою для самостійної конструкції.

Вирівнювання та з'єднання блоків: після виготовлення блоків їх необхідно ретельно вирівняти та з'єднати між собою. Це може бути зроблено за допомогою спеціальних засобів, які дозволяють створювати міцні з'єднання. Після виготовлення та з'єднання блоків, вони можуть бути встановлені на місце. Це може виконуватися вручну або за допомогою крана.

1. Технологія зведення будинків із Gablok

Основні етапи будівництва будинку з Gablok:

Підготовчі роботи та фундамент

Підготовчі роботи включають позначення місця будівництва, підготовку будівельного майданчика та розкопки для фундаменту. Для будівництва будинку з Gablok необхідний фундамент, який може бути зведений з різних матеріалів.



Перші ряди блоків

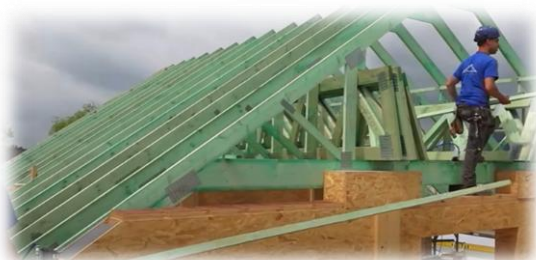
Перші ряди блоків Gablok укладаються на фундаменті з використанням спеціальної клеючої суміші. Ці блоки мають спеціальну форму з виступами та вигинами, що дозволяє їх зручно з'єднувати між собою.

Побудова стін

Стіни будинку складаються з блоків Gablok, які з'єднуються між собою за допомогою спеціальної клеючої суміші. Блоки можуть бути змонтовані вручну або за допомогою спеціальної механічної установки.



Вирівнювання та обрізка блоків



Після того, як стіни будинку будуть зведені, необхідно провести вирівнювання та обрізку блоків, щоб вони були однакової висоти та форми.

Установка перекриття

Перекриття можуть бути зведені з різних матеріалів, таких як залізобетон, дерево або метал. Для будинку з Gablok можна використовувати

перекриття з балок та дощок, що забезпечує додаткову термоізоляцію та енергоефективність будівлі.

Зовнішнє та внутрішнє оздоблення

Після того, як будівля буде зведена та перекриття будуть установлені, необхідно провести зовнішнє та внутрішнє оздоблення. Для зовнішнього оздоблення будинку з Gablok можна використовувати різні матеріали, такі як штукатурка, камінь або дерево. Для внутрішнього оздоблення можна використовувати гіпсокартон, фарбування, плитку або шпалери.



Встановлення вікон та дверей

Після того, як будинок буде оздоблений, необхідно встановити вікна та двері. Для будинку з Gablok можна використовувати вікна та двері з різних матеріалів, таких як дерево або метал.

Встановлення систем опалення, вентиляції та електропостачання

Після завершення встановлення вікон та дверей, необхідно встановити системи опалення, вентиляції та електропостачання. Для будинку з Gablok можна використовувати різні системи опалення та вентиляції, такі як радіатори, підлогове опалення, вентиляційні системи зі зворотним вентиляційним клапаном тощо.

Закінчення робіт

Після завершення встановлення систем опалення, вентиляції та електропостачання, необхідно завершити остаточні роботи, такі як встановлення кухонних та сантехнічних пристроїв, облаштування саду, установка огорожі та інше.

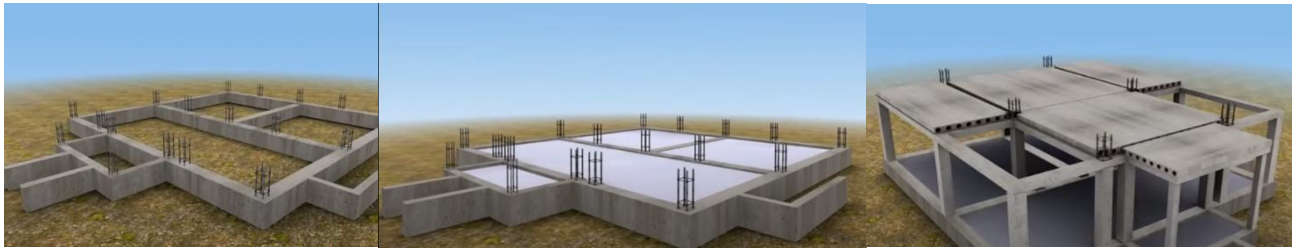
Важливо пам'ятати, що зведення будинку з Gablok може зайняти різний час залежно від складності будівлі та обсягу робіт, а також від того, чи будуть роботи проводитись вручну чи за допомогою спеціальної механічної установки.

Технологія зведення будинків методом сухого будівництва

Підготовчі роботи:

Вибір ділянки під будівництво, розробка проекту будинку, отримання дозволів на будівництво.

Основа:



Влаштування фундаменту

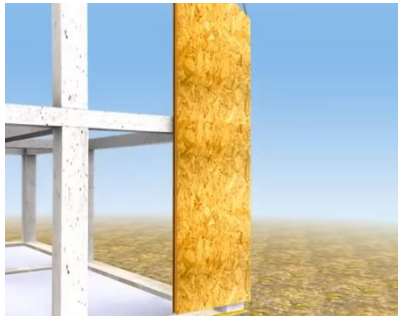
Каркас:

Влаштування монолітного залізобетонного каркасу

Перекриття:

Влаштування перекриття першого поверху

Стіни: Монтаж стінових панелей із сухих матеріалів (наприклад, SIP- плит).



Дах: Встановлення кроквяної системи даху та влаштування покрівлі



Встановлення вікон і дверей



Внутрішнє оздоблення: Встановлення підлогових покриттів, наклеювання шпалер, встановлення сантехніки та електрики.

Завершальні роботи: Встановлення світильників, розеток і перемикачів, встановлення обладнання для кондиціонування повітря та опалення.

Технологія зведення модульних будинків

Підготовка проекту.

В цьому етапі визначаються вимоги до майбутнього будинку, розробляється проект будівництва і складається кошторис. Враховуються всі технічні, фінансові та інші фактори, що можуть вплинути на будівництво.



Виробництво модулів.

Модулі - це окремі частини будівлі, що виготовляються виробником. У модулі можуть бути встановлені всі необхідні системи: електрика, водопоста-чання, опалення, вентиляція та інші. **Підготовка будівельної ділянки.** Перш ніж доставляти будинок на ділянку, необхідно мати готовий фундамент.



Монтаж модулів.

Після того, як будівельна ділянка готова, модулі доставляються на майданчик і монтуються в одне ціле. Монтаж проводиться за допомогою крана або інших спеціальних пристроїв.



Підключення комунікацій.

Після завершення оздоблення проводиться підключення до електромережі, водопостачання та каналізації. Для цього можуть знадобитися додаткові роботи з прокладання комунікацій на будівельній ділянці.

Перевірка.

Після завершення всіх робіт на будівництві проводиться перевірка всіх систем та комунікацій на належну роботу. Після успішної перевірки будинок готовий до використання.

Порівняльна характеристика модульних будинків, технологія Gablok та сухого будівництва

Технологія будівництва	Опис	Переваги	Недоліки
Gablok	Система будівництва з масивних блоків з деревини, які з'єднуються між собою без клею та цвяхів.	Швидкість будівництва, екологічність, висока енергоефективність, стійкість до землетрусів, довговічність.	Висока вартість, обмежена архітектурна свобода, вимога до досконалості монтажу, необхідність професійних робітників для монтажу.
Модульне будівництво	Будівництво з використанням готових модулів, які збираються на місці будівництва.	Швидкість будівництва, можливість перенесення та реконструкції, економічність, енергоефективність, відсутність відходів будівельних матеріалів.	Обмежена архітектурна свобода, залежність від розмірів транспортних засобів для транспортування модулів, недостатня ізоляція та звукоізоляція між модулями, обмежений вибір модульних рішень на ринку.
Сухе будівництво	Будівництво з використанням готових сухих елементів (наприклад, гіпсокартонних	Швидкість будівництва, економічність, енергоефективність, можливість додаткової звукоізоляції та іншого обладнання, мінімальна	Обмежена стійкість до землетрусів, потреба в додатковій вентиляції та ізоляції, обмежена архітектурна свобода.

	панелей), які монтуються на місці будівництва.	кількість відходів будівельних матеріалів.	
--	--	--	--

Висновок

Сьогоднішні технології будівництва дають можливість швидко та ефективно зводити будинки в порівнянні з традиційним будівництвом. Використання новітніх матеріалів, таких як Gablok, дозволяє зменшити вартість та час будівництва, підвищити якість та надійність конструкції, а також забезпечити більшу екологічність.

Технологія модульного будівництва, в свою чергу, дозволяє створювати будинки з максимальною простотою та швидкістю зведення. Такий підхід дозволяє ефективно використовувати матеріали та ресурси, зменшити кількість будівельних відходів та негативний вплив на навколишнє середовище.

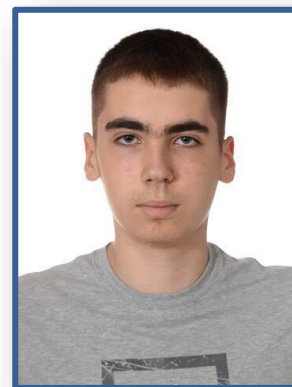
Для сухого будівництва використовуються готові сухі елементи (наприклад, SIP-панелі), які монтуються на місці будівництва, тим самим пришвидшуються терміни будівництва.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВНИЦТВА ПАРКІНГІВ



***Олександр МЕЛЬНИК,**
студент групи 21-Б*

*Науковий керівник –
Наталія БОЖКО,
викладач вищої категорії,
заступник директора з НВР
ВСП «Костопільський
будівельно-технологічний
фаховий коледж НУВГП»*



Автомобілізація і розвиток дорожньої інфраструктури протягом усього ХХ століття виступали критерієм модернізації та економічного прогресу. Стрімке зростання кількості автомобілів на початку ХХ століття спонукало до створення середовищного об'єкта з певним об'ємно-просторовим рішенням його архітектурного середовища для комфортного обслуговування населення, що володіє автомобілями. Такими об'єктами транспортно-пішохідної інфраструктури для зберігання автотранспортних засобів стали паркінги – підземні, наземні і напівпідземні.

Перший багаторівневий паркінг був відкритий у центрі Лондона в травні 1901 року. Він являв собою семиповерхову будівлю на 100 машино-місць. Автомобілі на потрібний

поверх доставлялися за допомогою електроліфта, а потім уже своїм ходом займали вільне місце. Паркінг виявився затребуваним, тому слідом за ним були побудовані ще дві будівлі на 200 і 230 машино-місць. Перша підземна парковка з'явилася в Барселоні в 1910 році в будинку, виконаному за проектом Антоніо Гауді.

Натепер загальна чисельність легкових автомобілів має тенденцію до значного зростання. Починаючи з 1950 року кількість машин у світі стала подвоюватися приблизно кожні десять років. За даними дослідження компанії Wards Auto, в 1970 році на планеті налічувалося 250 млн машин, у 1986 році світовий автопарк складався з 500 млн одиниць техніки, в 2009 році – з 980 млн, а в 2010 році – з 1,015 млрд. За прогнозами Navigant Research уже до 2035 року світовий автопарк досягне 2 млрд одиниць. Зі збільшенням темпу зростання числа індивідуальних транспортних засобів усе більш актуальною є проблема необхідності модернізації та впровадження нових технологій у проектування паркінгів

В Україні з урахуванням сформованих архітектурно-планувальних особливостей, низької щільності магістральної вуличнодорожньої мережі та значно збільшеного рівня автомобілізації в умовах відсутності достатньої кількості паркувальних місць актуальною є організація зберігання транспортних засобів на території міста. Зі стрімким розвитком паркінгів виникає проблема підвищення ефективності будівництва об'єктів для зберігання автомобілів.

Сучасне будівництво паркінгів базується на принципах впровадження наявних прогресивних методів проектування і будівництва, а також новітніх розробок технологій будівництва і застосування сучасних багатофункціональних будівельних матеріалів.

Зв'язок будівельної галузі з комп'ютерними технологіями формується роками, і в наші дні користь від неї очевидна для фахівців різних напрямів. Нині це складні системи управління комплексними проектами: починаючи з проектування будівель, споруд, інженерних комунікацій і закінчуючи автоматизованими засобами контролю об'єктів державного нагляду. Застосування сучасних технологій і матеріалів дозволяє значно підвищити комфортність користування і знизити фінансові витрати на утримання та експлуатацію паркінгів.

Отож розглянути останні тенденції використання інноваційних технологій під час зведення паркінгів різного типу, а також виокремити найпоширеніші світові прийоми будівництва об'єктів такого роду.

Фахівці почали розробляти різні технології, які зможуть вирішити відразу два завдання – скоротити площу під парковку і збільшити число машино-місць.

Уже нині існує, як мінімум, 4 концепції високотехнологічних парковок, які починають впроваджуватися в життя різних країн: CityLift Parking; Robotic Parking Systems; Automated Valet Parking; Stan.

CityLift Parking – багатоповерхова автоматизована парковка. У тих місцях, де на землі просто не вистачає місця, найоптимальнішим рішенням буде впровадження парковки у вигляді багатоповерхової будівлі. Нині за такою концепцією будує площі компанія CityLift Parking. Кількість поверхів залежить від параметрів проекту в окремому випадку. Наприклад, парковка The Hive, яка розташовується в Окленді, займає площу, яка знадобилася б для стоянки 7 автомобілів, але за рахунок того, що вона має кілька поверхів, на ній можуть вільно вміститися відразу 39 авто.

Система паркування працює в автоматичному режимі – водій заганяє машину в бокс, здійснює оплату і йде. Платформа відвозить авто в ліфт, піднімає транспортний засіб на

потрібний поверх і відвозить на паркувальне місце. Подібні паркінги, за допомогою яких можна економити територію, нині стають популярними у СЄА. Компанія побудувала вже 27 подібних споруд у містах Сан-Франциско та Окленді.

Використання автоматизованих паркувальних систем у разі проектування паркінгів дозволяє скоротити площу під парковку, при цьому збільшити потенційну кількість машиномісць.



Залежно від типу обладнання такі системи можуть економити до 87% площі від стандартної парковки. Процес отримання автомобіля у дворівневій паркувальній системі займає всього 23 секунди, трирівневій – 40 секунд. У разі зростання поверховості паркінгу економиться більше простору, але при цьому незначно збільшується і час отримання автомобіля. Як правило, воно не перевищує двох хвилин.

Robotic Parking Systems. Ще один ефективний варіант – вертикальна робот-парковка карусельного типу, яку розробляє компанія Robotic Parking Systems. Машина заїжджає в бокс, з якого потім рухається в конвеєрний осередок, а зайнята секція у цей час йде на іншу позицію.

Головна відмінність від інших паркінгів полягає в рухливості. Автомобілі постійно пересуваються за принципом каруселі – звільняють місце для інших авто або виїжджають до власника. У роботизованому паркінгу кожні в'їзні/ виїзні ворота (термінали) можуть обслуговувати 40 автомобілів за одну годину. Час, протягом якого відвідувач може припаркувати машину в терміналі, становить 45 секунд – це міжнародний стандарт. Беручи до уваги сучасні вимоги до бетонних пандусних паркінгів, такі як системи навігації, системи контролю доступу та системи безпеки, можна зробити висновок, що вартість будівництва автоматизованого гаража становить діапазон на 500 паркувальних місць менше, ніж у порівняного гаража з бетонним пандусом

Роботизовані паркувальні системи використовують у середньому на 50% менше земельної площі для такої ж кількості паркувальних місць порівняно зі звичайними паркінгами з бетонним пандусом. Зазвичай бетонні пандуси розраховані максимум на 6 або 7 рівнів, роботизована система паркування може досягати 15 і більше рівнів. Виходячи з цього, роботизована система паркування може забезпечити в 6 разів більше місця для паркування на тій же площі порівняно з бетонним пандусним паркінгом. Також перевагою роботизованих паркінгів є швидкість зведення будівлі: час, необхідний для побудови роботизованої системи паркування під ключ, залежить від розміру проекту, однак, як правило, його можна виконати від 10 до 14 місяців.

Компанія в 2018 році побудувала парковку в Кувейті на 2314 місць, яку занесли в Книгу рекордів Гіннесса. Роботизована система паркування більш економічна, екологічна і безпечна, ніж будь-який інший міський спосіб парковки.

Automated Valet Parking. Система заснована на взаємодії інтелектуальної інфраструктури і транспортних засобів. Проект, над яким працюють Mercedes-Benz і Bosch,

показує принцип роботи парковки майбутнього. Такий концепт позбавить водія від пошуку вільного місця і парковки. Все, що необхідно буде зробити – приїхати в зону висадки, вийти з авто і натиснути в мобільно- му додатку на кнопку “Park”.



Після цього інтелектуальна система паркування і автопілот машини з'єднуються і авто мобіль самостійно поїде на вільне місце. Коридор руху будуватиме сама парковка, в яку вмонтують тисячі датчиків. Повертатися до власника машина теж буде сама.

Проект почали створювати ще в 2015 році, протестували в 2017. Зараз система має офіційний дозвіл. Крім того, її встановили і активно експлуатують у гаражі музею Mercedes-Benz – це перша в світі повністю автоматизована парковка (з 4 рівнем автономності).

Перевагою безпілотної парковки є те, що парковка без водія забезпечує більш ефективне використання наявних місць для паркування – на тій же площі розташовується на 20% більше транспортних засобів (офіційна інформація Bosch–Mercedes-Benz). Пов'язано це з тим, що машини паркуються більш щільно і за всіма правилами.



Мінусом такої паркувальної системи є те, що через сенсорні технології, що використовуються в її інфраструктурі, вона підходить тільки для автомобілів з певним устаткуванням, а саме наявністю функцій автопілоту та автопарковки.

Stan. Концепт являє собою робота-паркувальника, який відвозить машину на паркувальне місце.



Нині таких роботів виробляє підприємство Stanley Robotics. Stan є автономним пристроєм, який за допомогою спеціальної платформи фіксує колеса автомобіля, піднімає його і паркує валетом. Валетна парковка передбачає розміщення автомобілів пасажирськими дверима один до одного як можна ближче бортами. Отже, залишається доступ до водійських дверей, а на одній і тій же стоянці можна вмістити більше машин.

Тому замість 170 стандартних місць з'являється 270 місць для валетної парковки: необхідності залишати вільне місце з боків авто немає, тому їх можна ставити практично впритул. Також перевагою є те, що клієнту не потрібно брати

участь у процесі паркування автомобіля, він завозить авто в бокс і проводить оплату в терміналі, після цього приїжджає робот і відвозить її на вільне місце. Нюансом використання такої системи є те, що для її коректної роботи насамперед необхідно позбутися будь-яких тріщин і нерівностей на дорожньому покритті, а також усунути перешкоди, які можуть заважати роботі робота.

Висновки. Розробки у сфері паркінгу розвиваються з кожним роком. Ймовірно, вже через декілька років більшість країн зможуть уникнути проблеми завантаженості територій. Формування комфортних і безпечних умов існування людини в житловому середовищі є одним з пріоритетних напрямів містобудування, тому перед архітекторами постало завдання вирішити проблеми формування паркінгів в умовах наявної інтенсивної житлової забудови та розробки нових архітектурно-планувальних рішень житлових комплексів з паркінгами, що дають змогу зводити житлові будівлі на затіснених територіях з достатньою кількістю паркувальних місць.

Таким чином, аналіз паркінгів в умовах інтенсивної житлової забудови у великих і найбільших містах дозволив виявити основні тенденції їх формування:

кількість автотранспорту не дозволяє розміщувати автомобілі на прилеглий території та вулицях, що ведуть до будинку; організація архітектурного середовища місць паркування автомобілів повинна створити можливість забезпечення населення паркінгами з дотриманням як необхідних містобудівних і санітарно-гігієнічних умов, так і екологічного і психологічного комфорту активного і пасивного користування такого роду об'єктами; виокремлення різних прийомів формування паркувальної зони для тривалого зберігання і тимчасове паркування автомобілів; наявність високотехнологічних конструктивних рішень паркінгів в умовах житлової забудови; забезпечення необхідної кількості паркувальних місць за рахунок використання інноваційних технологій паркування; необхідність формування нових об'ємно-планувальних рішень паркінгів; дослідження нових технічних розроблень у галузі проектування систем зберігання автотранспорту.

У XXI ст. необхідно створити більш гуманну організацію паркінгів в умовах інтенсивної житлової забудови з використанням ефективних містобудівних засобів і нових технологій.

ВІМ ТЕХНОЛОГІЇ У БУДІВНИЦТВІ

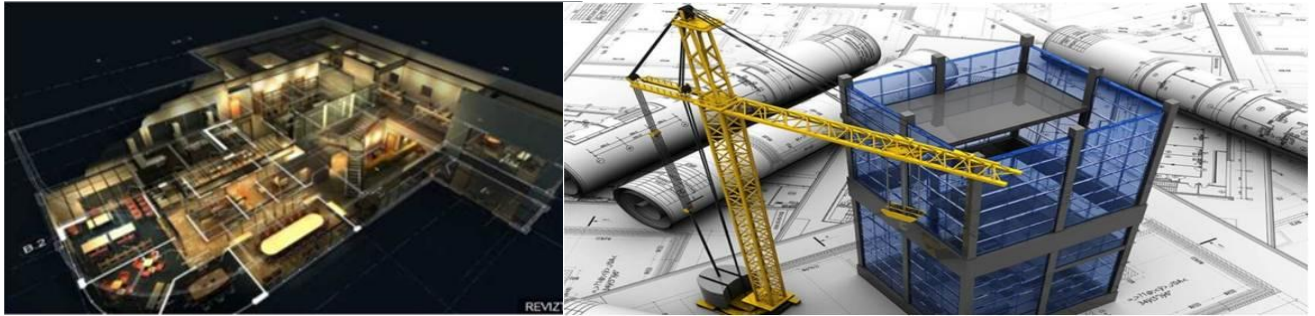


Павло КУХАР,
студент групи 91-Б
Науковий керівник –
Олена КОЖАРКО,
викладач вищої категорії
ВСП «Костопільський будівельно-технологічний фаховий коледж НУВГП»



BIM (*Building Information Modeling*) - це інтелектуальна модель інформації про будівництво, яка дозволяє автоматизувати процес проектування, будівництва та експлуатації будівель. Використання BIM-технологій у будівництві значно підвищує ефективність та якість робіт, а також забезпечує більш точне планування ресурсів та коштів.

Основна ідея BIM полягає в тому, щоб створити віртуальну модель будівлі, яка містить інформацію про всі її частини та складові, включаючи конструкції, системи і обладнання, а також дані про їх характеристики, технічні параметри та взаємодії. Ця модель дозволяє забезпечити більш ефективне проектування, будівництво та експлуатацію будівель, а також зменшити ризики та витрати на будівництво та експлуатацію.



Класифікація та особливості BIM

Інформаційне моделювання будівлі - це комплексний підхід до зведення, оснащення, забезпечення експлуатації та ремонту будівлі, який передбачає збирання та комплексну обробку в процесі проектування всієї архітектурно-конструкторської, технологічної, фінансової та іншої інформації про будівлю з усіма її взаємозв'язками та залежностями.

В інформаційному моделюванні будівля і все, що до неї відноситься, розглядається як єдиний об'єкт.

Числова інформація щодо існуючого або запланованого об'єкта у BIM може використовуватися для:

- прийняття конкретних проектних рішень;
- створення високоякісної проектної документації;
- передбачення експлуатаційних якостей об'єкта;
- розроблення кошторисів та будівельних планів;
- замовлення та виготовлення матеріалів, конструкцій та обладнання;
- управління зведенням будівлі та її експлуатацією, а також засобів технічного оснащення протягом усього життєвого циклу;
- управління будівлею як об'єктом комерційної діяльності;
- проектування та реконструкції або ремонту будівлі, її знесення та утилізації тощо.

Основні характеристики BIM

- *Тривимірне моделювання:* BIM дозволяє створювати тривимірні моделі будівель, що дає змогу краще розуміти та візуалізувати їх архітектуру, конструкцію та інженерні системи.
- *Інформаційна система:* BIM інтегрує різні види інформації, такі як геометричні, технічні, економічні та експлуатаційні дані, у єдиному інформаційному просторі.



- *Сумісність з іншими технологіями:* BIM-технології можуть бути інтегровані з іншими системами, такими як CAD (Computer-Aided Design), GIS (Geographic Information Systems) та IoT (Internet of Things), для спільного використання інформації та ресурсів.
- *Живий процес:* BIM-моделі можуть бути постійно оновлювані та адаптовані

згідно з реальними змінами на будівельному майданчику, що дозволяє підтримувати актуальність інформації та оптимізувати процеси.

- *Мультидисциплінарний підхід:* BIM забезпечує співпрацю між різними учасниками будівельного процесу, такими як архітектори, інженери, підрядники та замовники, для координації робіт та обміну інформацією.



Переваги

- *Підвищення точності та якості проектування:* BIM-технології дозволяють створювати більш точні та детальні проекти, що зменшує кількість помилок та недоліків у проекті.
- *Зменшення витрат на будівництво:* BIM-технології дозволяють зменшити витрати на будівництво, знизити кількість відходів та покращити ефективність використання ресурсів.
- *Підвищення безпеки на майданчику:* BIM-технології дозволяють побачити можливі проблеми з безпекою на майданчику та запобігти їм.
- *Покращення комунікації:* BIM-технології дозволяють покращити комунікації між всіма учасниками проекту, забезпечуючи більш ефективний обмін інформацією та співпрацю.

- *Зменшення часу проектування та будівництва:* BIM-технології дозволяють зменшити час проектування та будівництва, забезпечуючи більш ефективну організацію робіт та зменшення кількості помилок.
- *Забезпечення більш ефективного управління проектом:* BIM-технології дозволяють забезпечити більш ефективне управління проектом, забезпечуючи доступ до актуальної інформації та підтримання зв'язку між учасниками проекту.
- *Підвищення ефективності експлуатації:* BIM-технології дозволяють забезпечити більш ефективну експлуатацію будівель та споруд, зменшуючи витрати на ремонт та підтримку.

Недоліки

- *Висока вартість:* впровадження BIM-технологій може бути досить дорогою, особливо для малих будівельних компаній.
- *Складність:* BIM-технології вимагають високого рівня технічної підготовки і можуть бути складними для використання для некваліфікованих користувачів.
- *Неповна інформація:* BIM-технології можуть бути обмежені в термінах доступної інформації, особливо коли деталі будівельних елементів не є доступними.
- *Недостатня стандартизація:* BIM-технології не мають єдиного стандарту, що може призвести до того, що компанії використовуватимуть різні формати.

BIM-технології в Україні

- В Україні BIM-технології активно використовуються в будівельній галузі. Відтак, українські будівельні компанії все більше застосовують їх для покращення ефективності та якості проектування і будівництва.
- У 2019 році Україна прийняла закон "Про державне будівництво", який встановлює вимоги до використання BIM-технологій в державному будівництві. Це дозволяє знизити ризик помилок та забезпечити більшу прозорість і ефективність управління будівельними проектами.
- Україна активно працює над розробкою стандартів та реформуванні документів для BIM-технологій.



- Також, українські компанії активно використовують програмне забезпечення для BIM-технологій, такі як Revit, ArchiCAD, AutoCAD та інші. Більшість великих будівельних проектів в Україні вже проводяться з використанням BIM-технологій, що свідчить про те, що ця технологія стає все більш популярною та необхідною в будівельній галузі України.

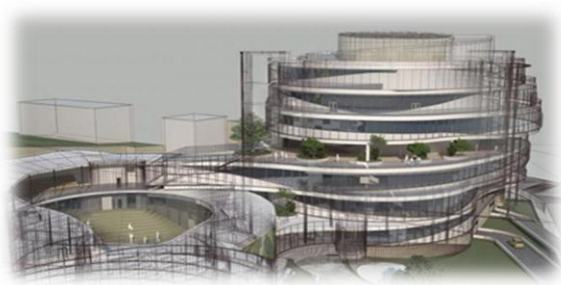
Українські компанії, які використовують BIM-технології включають:



- KAN Development - одна з найбільших компаній в Україні, яка займається будівництвом житлових та комерційних об'єктів, використовує BIM-технології для покращення ефективності та точності проектування та будівництва.
- UDP - компанія, яка спеціалізується на розробці та будівництві житлових та комерційних проектів, включаючи торгові центри та офісні будівлі, використовує BIM-технології для забезпечення більшої точності та ефективності управління будівельними проектами.
- Kyivmiskbud - одна з провідних будівельних компаній в Україні, яка використовує BIM-технології для покращення процесу проектування та будівництва житлових та комерційних об'єктів.
- DIM Group - компанія, яка займається розробкою та будівництвом житлових будинків, офісних центрів та торгових центрів, використовує BIM-технології для забезпечення більш ефективного та точного проектування та будівництва.
- Budhouse Group - компанія, яка спеціалізується на будівництві енергоефективних житлових будинків, використовує BIM-технології для забезпечення більш точного та ефективного проектування та будівництва.

Висновок

- Отже, висока точність BIM-моделей з урахуванням технологічних вимог виготовлення дає можливість отримувати нові конструктивні та архітектурні форми, тому вони є необхідними для будівництва, покращення простоти, економічності та безпеки.
- BIM-технології вдосконалять українське будівництво у такому: дозволять вивести будівельну галузь на новий рівень; підвищать якість контролю будівельних робіт; сприятимуть реалізації в країні сучасних проектів.
- Тому, BIM-технології за останні роки набирають популярність, як і в Україні, так і у всьому світі.

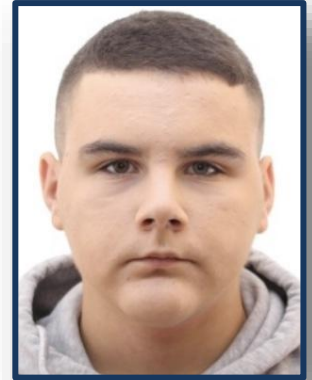


ЕКОВАТА, ЯК ШУМО ТА ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ



*Тарас ЧЕРНЯК,
студент групи 91-Б*

*Науковий керівник –
Олена КОЖАРКО,
викладач вищої категорії
ВСП «Костопільський будівельно-
технологічний фаховий коледж
НУВГП»*



Ековата – це легкий, пухкий ізоляційний матеріал, який відноситься до розряду утеплювачів. Застосовується в будівництві житлових, промислових і громадських будівлях. Одним словом, там, де необхідна підтримка температури і конденсату на певному рівні.

На 81% ековата складається з обробленої целюлози (деревне волокно), на 12% — з антисептика (борна кислота) і на 7% — з антипіренів (в даному випадку “бур” — компонент, який додається до матеріалів органічного походження з метою забезпечення вогнезахисту). Лігнін, який також входить до її складу, при зволоженні надає матеріалу клейкість. Все це - природні компоненти, які є нетоксичними, нелетючими, а значить, для людини абсолютно нешкідливими.

Матеріал безпечний як у виробництві, так і в монтажі та подальшій експлуатації. Крім того, він відмінно захищає від шкідливого впливу канцерогенних речовин, які виділяють азбестові плити, скловата, пінопласт і інші будівельні теплоізоляційні матеріали.

Даний целюлозний утеплювач не запалюється, практично не утворює диму, не гниє, за тепло – і звукоізоляційними показниками відповідає рівню кращих зразків ізоляційних матеріалів. Коефіцієнт його теплопровідності дорівнює 0,036-0,041 Вт/м*К, а шар товщиною в 10 см поглинає звук до 60 дБ.

Будучи хімічно пасивним середовищем, ековата не викликає корозії контактуючих з нею металів.

Екскурс в історію

Про цей матеріал довідалися порівняно недавно — лише в 1993 році — і то, тільки завдяки багаторічним дослідженням європейських учених, які ще на рубежі XIX-XX століть зацікавилися незвичайною властивістю паперу та целюлози зберігати тепло. Через деякий час їх роботи лягли в основу технології використання деревних волокон в якості ізоляційного матеріалу.

А в 1928 році в Німеччині було налагоджено перше виробництво утеплювача — попередника ековати. Стрімко вдосконалювалася розробка спочатку в США і країнах Європи

в 50-і роки минулого століття, у зв'язку з післявоєнним будівельним бумом. Так з'явилася ековата, що увібрала в себе всі кращі характеристики сучасних ізоляційних матеріалів. В даний час вона надзвичайно популярна на Північно-Американському континенті, в ряді європейських, азійських країн і особливо в Японії, в країнах ЄС, а також міцно влаштувалася в нашій країні. Отож, ознайомимось ближче з ековатою та її застосуванням у будівельній галузі.



Наприкінці XIX століття почали широко досліджувати властивості паперу, у результаті було розроблено технологію виробництва ековати. У 19ст. відкрилося перше виробництво даного утеплювача. Незабаром, після Другої світової війни, розпочався будівельний бум, у якому розвивалися та розроблялися нові технології. А в 50-ті роки, коли обсяг будівництва значно зріс, виникла потреба в якісному утеплювачі. Попит на ековату значно збільшився, внаслідок чого технології виробництва почали швидко вдосконалюватись.

У 1993 році ековата з'явилася в Україні і відтоді популярність утеплювача стрімко зростає, оскільки багато хто оцінив її позитивні якості.

Варто зауважити, що целюлозний утеплювач не випускається в рулонах або плитах. Це пухкий матеріал, який розсипається, задувається повітрям у порожнині або зволожується та напилується на поверхні. І тому його монтаж потребує кваліфікації бригади та наявності обладнання. Але після таких процедур результат перевершить очікування: отриманий шар ізоляції не має швів та порожнин. Утеплення підлоги, стін, даху ековатою - це по правді правильне рішення, тому що ековатою буде заповнена навіть найменша щілінка, а



конструкції надійно захищені від руйнівного впливу навколишнього середовища, протягів та негоди.



Переваги ековати

Крім відмінної теплоізолюючої здатності, яка не поступається показникам кращих сортів мінераловатних утеплювачів, ековата має ряд інших позитивних якостей.

Пожежобезпечність. Ековата вважається важкогорючим матеріалом, а при пожежі зберігає свою теплоізолюючу здатність і надовго утримує поширення вогню. Ці результати забезпечують солі борної кислоти і бури, що входять до її складу. Кристалізаційна вода боратів звільняється при різкому підвищенні температури, що дозволяє ековаті протистояти полум'ю протягом тривалого часу. Крім того, при тлінні утеплювача на поверхні ізоляційного шару утворюється деревне вугілля, яке має низьку теплопровідність і захищає целюлозу, що знаходиться нижче, від подальшого нагрівання. Не менш важливо і те, що при впливі вогню ековата не плавиться і не виділяє токсичних газів.



Вологостійкість. Ековата здатна збирати і віддавати природну вологу без втрати своїх ізолюючих властивостей. Вся справа в структурній будові целюлозних волокон, здатних вбирати вологу і забезпечувати при цьому сухість навколишнього простору. Власна вологість ековати відповідає відносній вологості навколишнього середовища, тому застосування даного матеріалу додаткової пароізоляції не вимагає. Ековата “дихає” і при цьому утримує тепло навіть в перезволоженому стані, не змерзається, здатна створювати комфортний мікроклімат в приміщенні.

Завдяки унікальним і специфічним експлуатаційним характеристикам, сфера застосування матеріалу стає максимально широкою та різноманітною. Таким чином, ековату широко застосовують в промисловому, цивільному будівництві та коли здійснюють будівництво під ключ, де її використовують як шумопоглинальний і утеплювальний наповнювач. Також

ековата використовується для формування поверхонь з низькою температурною стійкістю або для виробництва теплоізоляційних матеріалів високотемпературного типу.



Біостійкість і тривалий термін служби. Ековата не схильна до гниття, зупиняє ріст грибків, надійно захищає конструкції від комах і гризунів. Останні прямо-таки обходять утеплювач стороною не тільки через неприємний смак, але і через вміст у ньому кристалів бору, які є смертельно небезпечними для цих шкідників. Таким чином, термін ефективної роботи матеріалу практично дорівнює терміну служби будівлі.

Відсутність усадки у вертикальних конструкціях. Це одна з найважливіших експлуатаційних властивостей ековати. Проведені випробування показали, що в результаті вібрації і тряски матеріал не просто не дає усадки, а навіть стає пухкішим.

Високі звукоізоляційні якості. Цю відмінну характеристику матеріалу легко підтверджує простий приклад. Показники індексу ізоляції шуму перегородки з гіпсокартону і шару ековати завтовшки 50 мм складають 63 дБ, в той час як “бутерброд” з гіпсокартону і мінеральної вати товщиною до 100 мм “дає захист” всього до 37 дБ.

Відсутність швів і пустот. Ековата дозволяє змонтувати суцільний шар якісної ізоляції, тоді як традиційні способи утеплення, плитними чи рулонними матеріалами, цього не допускають.



Недоліки ековати

Звичайно, як і будь-який інший будівельний матеріал, ековата має і ряд недоліків, до яких можна віднести:

- вимивання сполук при постійному намоканні матеріалу;
- необхідність застосування в більшості випадків спеціального обладнання для монтажу утеплення;

- підвищене пилоутворення при сухому способі укладання;
- низька повітропроникність;
- неможливість використання на плаваючих підлогах.

І все ж, переваг ековата має значно більше.



Висновок

Підбивши підсумок всього вище сказаного, можна сміливо заявити, що ековата, з її величезними перевагами над іншими аналогами, може сміливо стати утеплювачем майбутнього та витіснити з ринку інші менш ефективні утеплювачі.

Утеплити будинок таким матеріалом - значить забезпечити в будівлі комфортну температуру з використанням виключно екологічних гіпоалергенних матеріалів, а це значить і мікроклімат підтримати, і про здоров'я попідкуватись!



Отже, я вважаю ековату найбільш розумним та прагматичним рішенням при утепленні та звукоізоляції будівель.

ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ, ЯК КРОК ДО СТАЛОГО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ



*Владислав АДАМОВ,
студент групи 01-Б*

*Науковий керівник –
Тетяна ГОЗДЕЦЬКА,
викладач вищої категорії
ВСП «Костопільський
будівельно-технологічний
фаховий коледж НУВГП»*



Сучасний світ швидко розвивається і вимагає все більше енергії. Однак, ми все ще використовуємо виключно традиційні джерела енергії, такі як вугілля та газ. Це призводить до забруднення навколишнього середовища та зміни клімату. Тому, щоб забезпечити стале енергозабезпечення, ми повинні перейти до використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна енергія.

Сонячна енергія - це енергія, яка отримується від сонця. Вона є найбільш доступним та екологічно чистим джерелом енергії на планеті. За допомогою сонячних панелей, сонячна енергія може бути перетворена на електрику, яка використовується для життєвих потреб, промисловості та транспорту.



Сонячна радіація, енергія сонячного проміння – це невичерпне відновлювальне джерело екологічно чистої енергії, у тому числі - теплової. Це дуже важливо, оскільки на долю теплової енергії припадає приблизно 75% усієї споживаної енергії.

За кліматичними умовами Україна належить до регіонів із середньою інтенсивністю сонячної радіації. Кількість сонячної енергії, що припадає на одиницю площі земної поверхні впродовж року, становить приблизно 1000–1350 кВт×год/м². За рівнем інтенсивності сонячного випромінювання територію країни поділяють на чотири регіони – Західний, Центральний, Південно-Східний і Південний.

В результаті аналізу наявної літератури, останніх наукових досліджень і публікацій встановлено, що реалізовані впродовж останніх років експериментальні проекти засвідчили, що річне виробництво теплової енергії із сонячної енергії в умовах України становить 500 – 600 кВт×год/м², а щорічні ресурси сонячного гарячого водопостачання та опалення можуть становити 28 кВт×год/м² теплової енергії. Реалізація цього потенціалу дозволила б

заощадити 3,4 млн тонн умовного палива на рік. Тобто використання сонячних установок як джерела теплопостачання є актуальним.

Сфери використання сонячної енергії



З кожним роком застосування енергії сонця набирає все більше популярності. Ще кілька років тому її застосовували в цілях підігріву води для дачних будинків, літніх душів, а зараз поновлювані джерела тепла *застосовують для вироблення електроенергії, гарячого водопостачання і опалення житлових будинків і промислових об'єктів.*

На сьогоднішній день поновлювані джерела тепла використовують у наступних сферах:

- ✓ в аграрному господарстві, в цілях електрозабезпечення, опалення теплиць, ангарів та інших споруд;
- ✓ для електропостачання спортивних об'єктів і медичних установ;
- ✓ у сфері авіаційної та космічної промисловості;
- ✓ в освітленні вулиць, парків, а також інших міських об'єктів;
- ✓ для електрифікації населених пунктів;
- ✓ для опалення, електропостачання і гарячого водопостачання житлових будинків;
- ✓ для побутових потреб.

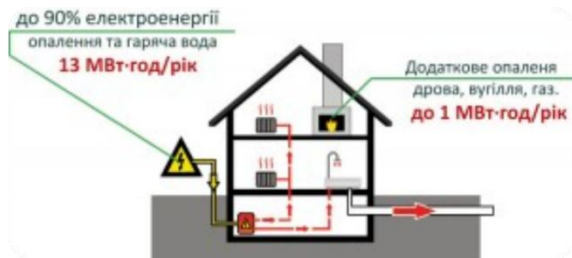
Актуальність використання сонячного опалення

Для опалення будинків та нагріву води в більшості випадків використовуються такі джерела, як нафта, вугілля, газ, електроенергія, але в сучасних умовах доводиться шукати дешевші альтернативні методи.

Причиною уваги до альтернативних джерел енергії стала ще криза на ринку нафти. Вчені багатьох країн відновили активну роботу в галузі використання природного тепла, що дозволило значно збільшити ефективність роботи систем опалення від сонця. Подібні розробки стали мати стратегічне значення в політиці держав.

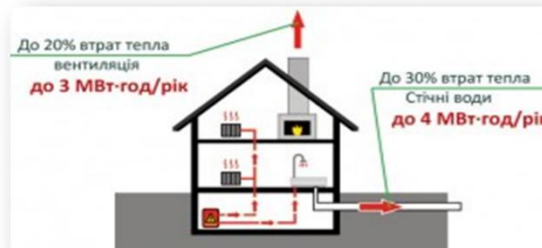
Опалення від сонячної енергії - це найбільш доступний і безпечний спосіб обігріву житла сонячною енергією, який активно застосовується в багатьох країнах світу. Основні витрати припадають на придбання та встановлення сонячної системи опалення, а отримання тепла від сонця - абсолютно безкоштовно.

Для використання сонячної енергії в якості джерела опалення не обов'язково будувати новий будинок, так як вдосконалити систему опалення можна у готових приміщеннях. Установка повітряних сонячних нагрівачів передбачає мінімум змін в конструкції готового будинку, а результат можна відчутти вже через кілька годин після їх запуску.



У типовому будинку до 90% електроенергії(≈13 МВт*год/рік) витрачається на опалювання і гарячу воду. Додаткові джерела енергії, такі як камін і йому подібні забезпечать додатково ≈1 МВт*год/рік енергії.

В той же час втрати тепла через вентиляцію складають до 20% (≈3МВт*год/рік), а через стічні води до 30% (≈4МВт*год/рік).



Обладнавши будинок системою сонячного опалення до 100% потреби будинку в теплі і гарячій воді буде забезпечено за рахунок Сонця і рекуперації скидаемого тепла.

Особливості застосування сонячної енергії в теплоенергетиці

Системи сонячного теплопостачання класифікуються наступним чином:

- системи «активного» сонячного теплопостачання, що використовують «активні» установки на основі сонячних колекторів з циркуляцією теплоносія, в якості якого можуть застосовуватися рідина (вода, розчини солей) і газ (повітря);
- системи «пасивного» сонячного опалення, в яких різні конструкційні елементи споруд використовуються в ролі теплоприймачів сонячної енергії;
- комбіновані системи сонячного теплопостачання, в яких використані елементи «пасивного» і «активного» сонячного теплопостачання.

Світло, яке випромінює сонце на землі, перетворюється в теплову енергію за допомогою пасивних та активних систем.

До пасивних систем відносяться будівлі, при будівництві яких застосовують такі будматеріали, які найбільш ефективно поглинають енергію сонячної радіації. У свою чергу, до активних систем відносяться колектори, які перетворюють сонячну радіацію в енергію, і фотоелементи, які конвертують її в електроенергію.

Пасивні системи

До таких систем відносять *сонячні будівлі*. Це будинки, побудовані з урахуванням всіх особливостей місцевої кліматичної зони, коли вся будівля може розглядатися як колектор сонячної теплоти.

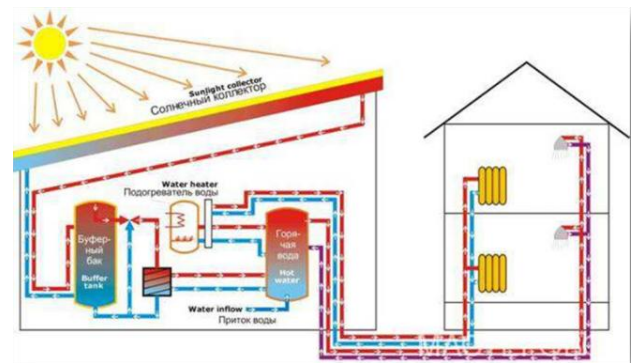
Для їх зведення застосовують світлопоглинальні поверхні та оптимальну орієнтацію будівлі: приблизно вздовж осі схід–захід, на південній стороні має бути не менше 50–70% всіх вікон, на північній – не більше 10%.

Крім того, передбачаються спеціальні пристрої – *дахи–теплонакопичувачі, конвекційні системи тощо*. Такі сонячні системи здійснюють максимальне використання сонячної енергії, швидко окупають витрати на їх зведення за рахунок зниження енерговитрат. Вони є екологічно чистими, та дозволяють створити енергетичну незалежність. Саме тому використання таких технологій дуже перспективно.

Активні системи

До цієї групи відносять *колектори, акумулятори, насоси, трубопроводи для теплопостачання і гарячого водопостачання*.

Колектори встановлюють безпосередньо на дахах будинків, а інше обладнання - у підвальних приміщеннях, щоб використовувати їх для гарячого водопостачання та теплопостачання.



Використання сонячної енергії колекторами полягає в тому, що вони перетворюють радіацію в тепло. Використання енергії сонця колекторами здійснюється шляхом накопичення її в так званих модулях.

Вони встановлюються на даху будівель і складаються із скляних трубок і пластин, які, в цілях поглинання більшого обсягу сонячного світла, фарбують у чорний колір. Сонячні колектори використовують для підігріву води для гарячого водопостачання та опалення житлових будинків.

Сонячні колектори — пристрої, які виступають в ролі акумуляторів сонячної енергії. Перший сонячний колектор був винайдений більше двох століть тому: його робота ґрунтувалася на тому, що темна поверхня нагрівається більш інтенсивно, ніж світла.

Пристрій складається з двох основних частин: *уловлювача сонячної радіації і теплообмінника* — перетворювача її в теплову енергію з подальшою передачею теплоносія.

Є два основних типи колекторів:

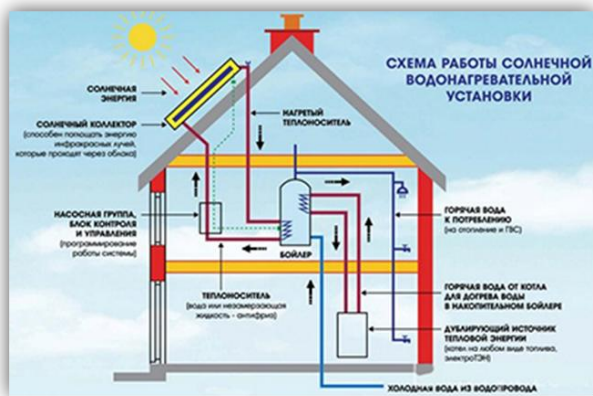
- *Плоскі*
- *Вакуумні*

Плоский сонячний колектор складається з корпусу, в основі, якого знаходиться теплоізолюючий матеріал, який зменшує втрати тепла через нижню частину колектора.

Вакуум характеризується відмінними теплоізолюючими якостями, що дозволяє використовувати колектор даного типу для вироблення високотемпературного теплоносія.

Принцип перетворення сонячного світла в теплову енергію у плоского колектора і у вакуумного- абсолютно ідентичний. Основна відмінність полягає в якості теплоізоляції, оскільки вакуумний колектор складається з багатьох вакуумних колб, які виконані за принципом термосу.

Особливості встановлення сонячного опалення:



Сонячне опалення є найбільш ефективним у тих районах, де достатня кількість сонячних днів, особливо в зимовий час.

Перед установкою сонячної системи необхідно утеплити будинок.

Оптимальним варіантом є установка сонячної системи опалення в комбінації з газовим опаленням або електричним. Тоді елементи геліосистеми інтегруються у вже існуючу систему опалення будинку, і

ефективність економії буде в наявності.

Ефективність роботи сонячних колекторів в районах, де мала інсоляція, багато в чому залежить від правильності монтажу колекторів та обраної площі блоків колекторів. Інтенсивність інсоляції найвища в середині дня, тому площини колектора орієнтуються на південь. Відхилення можливі на південний схід або південний захід.

На колектори не повинна падати тінь від дерев, сусідніх будівель.



Максимальне поглинання енергії колектором відбувається при його розташуванні під прямим кутом у напрямку інсоляції. Прийнято для підвищення ефективності колекторів встановлювати їх під кутом нахилу, що дорівнює географічній широті місцевості.

З урахуванням того, що парусність трубок нижче, ніж у плоских колекторів, при монтажі збільшують кут нахилу. У цьому випадку колектор в зимовий час працює більш ефективно, хоча влітку, коли сонце високо втрати неминучі. Але влітку утворюється надлишок теплової енергії, і ці втрати допустимі.

Сонячні теплові системи – це:



- ❖ Нескінченна кількість безкоштовної енергії
- ❖ Відсутність викидів CO₂ під час роботи
- ❖ Економія витрат: на 60% менше енергії для нагріву води, на 25% менше енергії для опалення
- ❖ Скорочує споживання викопних видів палива
- ❖ Сонячну теплову систему можна інтегрувати в існуючі системи

На сучасному етапі у всьому світі поширюються сучасні низьковартісні колектори, ефективність яких ненабагато відрізняється від промислових. Особливо актуальним є розробка вказаних опалювальних пристроїв в умовах енергетичної кризи в Україні. Вартість отриманої теплової енергії (включно з витратами на акумулювання) залежно від технології виготовлення складає 0,005-0,04 дол./кВт год. Економія електроенергії від впровадження сонячних колекторів на 1м² складає 1070-1426 кВт год/рік.

Переваги використання сонячної енергії:

1. Безкоштовна енергія. Сонце - безкоштовне джерело енергії, і після встановлення сонячних панелей, ви можете забезпечувати електроенергією свій будинок або бізнес.
2. Зменшення витрат на електроенергію та залежність від інших джерел енергії. Використання сонячної енергії допомагає зменшити витрати на електроенергію та залежність від інших джерел енергії.
3. Зменшення викидів шкідливих речовин. Використання сонячної енергії не призводить до викидів шкідливих речовин, що зменшує негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людей.
4. Незалежність від геополітичних факторів. Використання сонячної енергії зменшує залежність від імпорту нафти та газу з інших країн, що допомагає зміцнювати економічну та енергетичну незалежність країни.

Однак, використання сонячної енергії має деякі обмеження, зокрема, залежить від погодних умов та сезону. Тому, для ефективного використання сонячної енергії необхідно мати відповідну інфраструктуру та технології зберігання енергії.

Одним з інноваційних підходів до зберігання сонячної енергії є використання акумуляторів, які дозволяють зберігати енергію на деякий час та використовувати її у відповідний момент.

Крім того, для сталого розвитку енергетики потрібно поступово замінювати вугільні та інші види традиційних джерел енергії на більш екологічно чисті джерела, такі як сонячна енергія. Це не тільки дозволить знизити викиди шкідливих речовин, а й зменшить залежність від вугілля та інших нестійких джерел енергії, що може стати ключовим фактором у забезпеченні енергетичної безпеки країни.

У світі вже існують успішні приклади використання сонячної енергії у великих містах та промислових зонах, що свідчить про потенціал та перспективи цього джерела енергії.

ВИСНОВКИ

У зв'язку зі збільшенням споживання теплової енергії, підвищення ціни викопного палива, підвищення екологічних вимог до виробництва теплової енергії постала необхідність застосування альтернативних джерел енергії для потреб тепlopостачання, а саме – енергії сонця.

Використання сучасних покрівельних матеріалів та типів трубок дає змогу підвищити ефективність системи сонячного тепlopостачання на 12 % порівняно з традиційними.

Тож, використання сонячної енергії як крок до сталого енергозабезпечення - це перспективний та важливий напрямок для розвитку енергетики, який не тільки допоможе забезпечити енергетичну безпеку країни, а й зменшить негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людей.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА



*Ілля АНТОНЮК,
студент групи 01-Б*

*Науковий керівник –
Тетяна ГОЗДЕЦЬКА,
викладач вищої категорії
ВСП «Костопільський
будівельно-технологічний
фаховий коледж НУВГП»*



Зі збільшенням тарифів на газ та електроенергію альтернативні джерела енергії стають все більш привабливими. Природа пропонує нам численні можливості для екологічно чистого та економічно ефективного виробництва теплової енергії. Земля, зокрема, володіє гігантськими запасами енергії. У декількох метрах нижче її поверхні вона зберігає сонячне тепло. Енергія, накопичена в навколишньому повітрі, також підходить для обігріву приміщень і виробництва гарячої води.

Використання відновлюваної енергії допомагає збереженню навколишнього середовища. При спалюванні викопних видів палива виділяється вуглекислий газ. Вуглекислий газ є одним з головних факторів глобального потепління. Використання відновлюваної енергії зменшує кількість шкідливих викидів.

Поновлювані джерела енергії функціонують на основі процесів, що існують постійно або виникають періодично у природному середовищі. В цілому поновлювані джерела енергії можна розділити на 5 основних типів:

- сонячна енергія
- вітрова енергія
- гідроенергія
- геотермальна енергія
- біоенергетика

Поновлювані джерела енергії – ті, відновлення яких постійно здійснюється в природі (сонячне випромінювання, біомаса, вітер, вода річок та океанів, гейзери тощо), і які існують на основі постійних чи періодично виникаючих в природі потоків енергії, наприклад: сонячне випромінювання (біомаса, енергія сонця, вітру, хвиль); гравітаційна взаємодія Сонця, Місяця і Землі (наслідком якої є, наприклад, морські припливи та відпливи); теплова енергія ядра Землі, а також хімічних реакцій і радіоактивного розпаду в її надрах (геотермальна енергія джерел гарячої води - гейзерів).



Геотермальна енергія як джерело енергії

Геотермальна енергія - теплова енергія, що надходить із земних надр, зазвичай у вигляді гарячої води або пари. Використовується для виробництва або безпосередньо як джерело тепла для систем тепlopостачання та інших потреб;

Геотермальна енергія – це тепло Землі, яке переважно утворюється внаслідок розпаду радіоактивних речовин у земній корі та мантії. Температура земної кори углиб підвищується на 2,5-3 °C через кожні 100 м (так званий геотермальний градієнт). Так, на глибині 20 км вона складає близько 500 °C, на глибині 50 км - порядку 700...800 °C. У певних місцях, особливо по краях тектонічних плит материків, а також у так званих “гарячих точках”, температурний градієнт вище майже в 10 разів, і тоді на глибині 500-1000 метрів температура порід сягає 3000°C. Однак і там де температура земних порід не така висока, геотермальних енергоресурсів цілком достатньо.

Усю природну теплоту, яка міститься в земній корі, можна розглядати як геотермальні ресурси двох видів:

- пара,
- вода
- газ
- розігріті гірські породи.

Геотермальна енергія може бути отримана двома способами: через колектори, які закладені біля поверхні, або через ґрунтові зонди, які проникають у землю глибиною до 100 метрів

Сьогодні, для опалення будівель використовується теплогенератори різних типів. Широкого застосування набули газові та електричні котли, обладнання для спалювання вугілля чи біомаси. І звичайно, з кожним роком все більше зростає частка обладнання, що використовує відновлювальні джерела енергії. Одним з самих перспективних напрямків розвитку теплогенеруючого обладнання є застосування теплових насосів.



Теплові насоси використовують безкоштовне і доступне тепло з навколишнього середовища для гарантованого теплопостачання одно-, дво- або багатосімейних будинків. Це один із найбільш економічних, ефективних і в той же час екологічно чистих способів забезпечення гарячою водою та опаленням. Теплові насоси витягують природну енергію із землі, ґрунтових вод або повітря і, таким чином, допомагають досягти значної економії витрат на опалення.

Теплові насоси за принципом роботи поділяються на велику кількість різновидів. Це і *сорбційні* (абсорбційні / адсорбційні) та *струменеві* (пароінжекторні) теплові машини, які застосовуються для утилізації надлишкового тепла; це і *термоелектричні* теплові насоси, які ми використовуємо у



невеликих переносних автомобільних холодильниках. Але беззаперечно, домінуючим типом на ринку теплових насосів є *паро-компресійні* установки - практично всі побутові теплонасосні машини працюють за цим принципом.

Принцип роботи теплового насосу протилежний принципам роботи холодильника. Холодоагент в тепловому насосі проходить цикл з чотирьох етапів: випаровування, стиснення, конденсація і повернення в початковий стан.

Класифікація теплових насосів за джерелом енергії (тепла)

Умовою роботи теплового насосу є наявність джерела енергії, тепло з якого буде відбиратись для забезпечення процесу кипіння робочого тіла у випарнику.

За типом джерела тепла насоси поділяються на наступні групи:

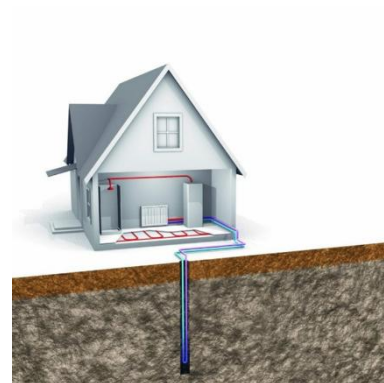
- **геотермальні**: використання тепла ґрунту або підземних вод
- **повітряні**: використання тепла навколишнього повітря



окремо можна виділити теплові насоси, що використовують вторинне тепло іншого теплового процесу, яке потребує утилізації - наприклад, тепло технологічного процесу чи стічні води.

ГЕОТЕРМАЛЬНИЙ ТЕПЛОВИЙ НАСОС

- Встановлюється вертикальний теплообмінник (зонд). Це найбільш компактний спосіб, котрий дозволяє зберегти цілісність ландшафту.
- Температура ґрунту на глибині буріння свердловини стабільно знаходиться на рівні $+10^{\circ}\text{C}$, завдяки цьому ефективність теплового насосу з вертикальним теплообмінником вище.
- В свердловину опускається зонд з поліетиленової труби, яка має форму латинської літери «U». Не обов'язково використовувати одну глибоку свердловину, можна пробурити декілька неглибоких, більш дешевих свердловин, головне отримати загальну розрахункову глибину.

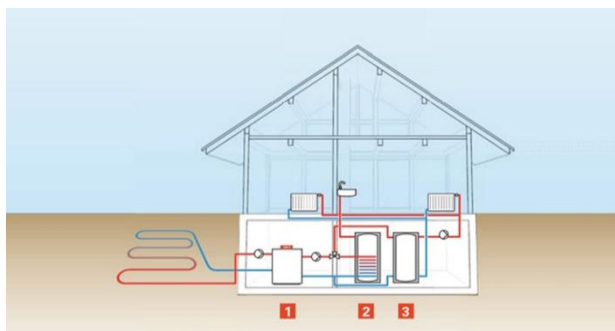


ТЕПЛОВИЙ НАСОС «ГРУНТ-ВОДА»

Горизонтальний контур збирає сонячну енергію, яка накопичується у ґрунті за літо. Колектор геотермального теплового насосу розміщується горизонтально, глибше рівня промерзання ґрунту. Такий спосіб забезпечує високу енергоефективність, так як температура на глибині закладення колектору становить близько $3-8^{\circ}\text{C}$. Монтаж горизонтального теплообмінника вимагає наявності значної земельної площі і може пошкодити вже облаштовану територію.



ТЕПЛОВІ НАСОСИ «РОЗСІЛ-ВОДА»

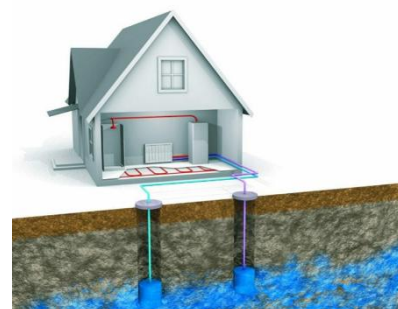


направляється в систему опалення.

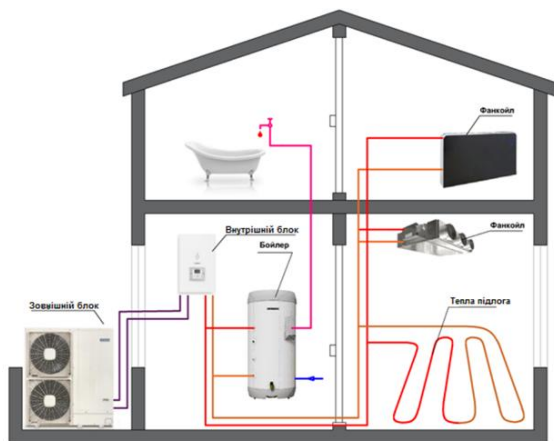
Розсільно-водяний тепловий насос працює за тим же принципом, що і всі інші теплові насоси: спочатку тепло відбирається з ґрунту, а потім передається холодоагенту. Відбувається процес випаровування та стиснення холодоагенту в компресорі. Це підвищує не тільки його тиск, а й температуру. Отримане тепло поглинається теплообмінником (конденсатором) і

ТЕПЛОВИЙ НАСОС «ВОДА-ВОДА»

Вода викачується з першої свердловини за течією, через проміжний теплообмінник, тепло відбирається тепловим насосом з води (дельта температур 3-4 градусів). Потім охолоджена вода скидається у другу свердловину нижче за течією ґрунтових вод. До мінусів належить постійне обслуговування системи. До переваг належить тепловіддача від води вища, ніж від ґрунту, температура зворотного потоку у тепловому насосі зазвичай на 5-6°C вище, ніж у ґрунтових колекторах, що підвищує ефективність теплового насоса, Потік, течія чи циркуляція забезпечує постійне поповнення енергії.



ТЕПЛОВИЙ НАСОС «ПОВІТРЯ-ВОДА»



Повітряні теплові насоси працюють за принципом класичної холодильної машини: вони забирають тепло від навколишнього повітря, та нагрівають ним теплоносій в вашій системі опалення та гарячого водопостачання. Влітку ж навпаки – тепло з приміщень викидається на вулицю. Таким чином, природа забезпечує нам ідеальний комфорт в оселі економічним способом і з майже нульовим негативним впливом на навколишнє середовище. Діапазон роботи починається від температури вище ніж -25°C

Взимку тепловий насос повітря вода концентрує низько-потенційне тепло від повітря і підвищує його температуру. Потім тепло передається в систему розподілу теплоносія для будинку – як правило в радіатори, систему теплої підлоги, конвектори або фанкойли.

Влітку цей процес відбувається в зворотному напрямку. Тепловий насос повітря-вода забирає тепло з системи холодопостачання будинку (фанкойлів) і – викидає його в навколишнє середовище через зовнішній блок.

Переваги теплових насосів

- Використання природних невичерпних джерел енергії
- Не спричиняє шкідливих викидів

- Ефективні: до 75% енергії витягують з навколишнього середовища, тільки 25% енергії мають бути додані у вигляді електричної енергії
- Можуть використовуватися для охолодження влітку
- Надійна передова технологія, низькі сервісні витрати, тривалий термін.

Вимоги до використання тепла навколишнього середовища:

- Великі радіатори або «теплі підлоги» для низькотемпературної системи опалення
- Високий рівень ізоляції будівлі

Висновок:

Те, яке джерело енергії, який тип теплового насосу найкращим чином підходить для Вас, залежить від багатьох факторів. Слід взяти до уваги, що ціна обладнання та експлуатаційні витрати істотно відрізняються для різних типів теплових насосів. Однак окремі типи теплових насосів також відрізняються один від одного з точки зору дозволів, вимог до будівлі і системи опалення. Використання тепла навколишнього середовища в якості джерела енергії має значні переваги: відсутність емісії CO₂; невичерпне джерело енергії; незалежність від постачальників енергії; низька вартість опалення.

РОЗВИТОК БІОЕНЕРГЕТИКИ-ШЛЯХ ДО ЕНЕРГЕТИЧНОЇ НЕЗАЛЕЖНОСТІ КРАЇНИ



*Денис СОРОКА,
студент групи 01-Б*

*Науковий керівник –
Тетяна ГОЗДЕЦЬКА,
викладач вищої категорії
ВСП «Костопільський
будівельно-технологічний
фаховий коледж НУВГП»*



Біоенергетика – галузь енергетики, яка передбачає використання біомаси як палива.

Біомаса – неживий органічний матеріал. Наприклад: дерева, гілки, солома пшениці, стебла кукурудзи, лушпиння соняшника, відходи життєдіяльності тварин і птиці, а також органіка в побутових відходах.

- *Деревна.* Наприклад: дрова, гілки, деревна тріска.

- *Сільськогосподарська*. Наприклад: солома пшениці, стебла кукурудзи, лушпиння соняшника; відходи тваринних ферм, рибного господарства;
- *Відходи харчової та переробної промисловості*. Наприклад: цукрових заводів;

Є три групи сільськогосподарської біомаси:

- 1) первинна, яка є побічним продуктом рослинництва (солома, стебла соняшника та кукурудзи тощо);
- 2) вторинна, отримана при переробці основної сільськогосподарської продукції (жом, макуха, лушпиння, шкаралупа, костриця тощо);
- 3) гній.

Енергетичні культури – це дерева та рослини, що відносно швидко ростуть і спеціально вирощуються для енергетичного використання. Наприклад: верба, тополя, міскантус.

До енергетичних рослин також належать традиційні сільськогосподарські культури, що вирощуються з метою виробництва біодизельного пального (ріпак, соняшник), біоетанолу (кукурудза, цукровий буряк) та біогазу (кукурудза). Відходи. Наприклад: органіка в побутових відходах.

В енергетиці біомасу використовують для виробництва енергії. Біомаса може бути перетворена на теплову чи електричну енергію, а також паливо для транспорту.

Однією з головних переваг енергетичного використання біомаси є її універсальність та мультिवаріантність.

Біомаса може бути використана у твердому вигляді, шляхом безпосереднього спалювання (дрова, тріска, тюки соломи, гранули та брикети з біомаси), чи перетворена і використана у рідкому (біодизель, біоетанол) чи газоподібному (біогаз, біометан) стані.

Одним із напрямів використання біомаси є її переробка у рідке біопаливо: біодизель та біоетанол.

Біодизель – це паливо для транспорту, виготовлене із рослинних олій або тваринних жирів.

Біоетанол – це паливо для транспорту, виготовлене з біомаси або спирту етилового-сирцю.

Україна має необхідні умови для виробництва рідких біопалив, як за земельними ресурсами і рослинним потенціалом, так і за наявністю власних виробничих потужностей.

Біомаса також використовується для виробництва газового палива.

Біогаз – це газ, отриманий з біомаси. Можливі джерела біогазу: відходи тваринних ферм, стічні води чи органіка на смітєвих полігонах. Біогаз є сумішшю метану (60-70%), CO₂ та невеликих кількостей інших газів. Біогаз можна використовувати для отримання електроенергії та для задоволення потреб в опаленні чи приготуванні їжі.

Біометан – це майже на 100%, метан, що утворюється або шляхом збагачення біогазу, або шляхом газифікації твердої біомаси. Збагачений біометан не відрізняється від природного газу, тому його можна транспортувати та використовувати таким же чином. Біометан має переваги природного газу, залишаючись при цьому вуглецево нейтральним.

Чому варто розвивати біоенергетику в Україні?

Це безпечно

На сьогодні на ринку є великий спектр вітчизняного та іноземного обладнання на абсолютно різний бюджет як для забезпечення енергією власних потреб, так і великих підприємств. Сучасне обладнання повністю автоматизоване, що гарантує мінімізацію людського фактору, стабільну роботу та нейтральні викиди вуглецю. Саме тому біопаливо доступне, але головне – безпечно.

Це економічно вигідно

Для України біоенергетика є одним із стратегічних напрямів розвитку сектору відновлюваних джерел енергії, враховуючи високу залежність країни від імпортованих енергоносіїв, у першу чергу, природного газу, а також великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії.

Роль біоенергетики у секторі виробництва теплової енергії є особливо важливою, оскільки біомаса та біопалива можуть замінювати традиційні палива і енергоносії у виробництві теплової та електричної енергії, а також на транспорті.

Це протидія зміні клімату

Зміна клімату – це проблема, осторонь якої не може бути жоден. І нашому поколінню випав шанс трансформувати світову економіку, зробивши її кліматично нейтральною.

Біоенергетика відіграє важливу роль у скороченні викидів парникових газів, що є особливо актуальним у зв'язку з проблемою глобального потепління та зміни клімату.

Біоенергетика становить близько 60% від усіх відновлюваних у світі та близько 70% від усіх відновлюваних в Україні. Тому біоенергетика – це невід'ємна складова «зеленого» енергетичного переходу усіх країн, зокрема України.



Біогазова електростанція, Вінницька область



Плантація енергетичної верби, Рівненська область

Висновок

Україна, як аграрна держава, має значний потенціал для розвитку власного ринку біопалива, що є надзвичайно важливим фактором в умовах нестабільної світової економіки, та росту цін на традиційні енергоносії. Вирішити проблеми використання біопалива можна за рахунок переходу господарств на новітні енергозберігаючі технології. Тому розвиток біоенергетики – це шлях до енергетичної незалежності країни.

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕПЛО ТА ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ В БУДІВНИЦТВІ



*Юрій СОЛОМКО,
студент групи 11-Бі*

*Науковий керівник –
Михайло КОВАЛЕНКО,
викладач вищої категорії
ВСП «Костопільський будівельно-
технологічний фаховий коледж
НУВГП»*



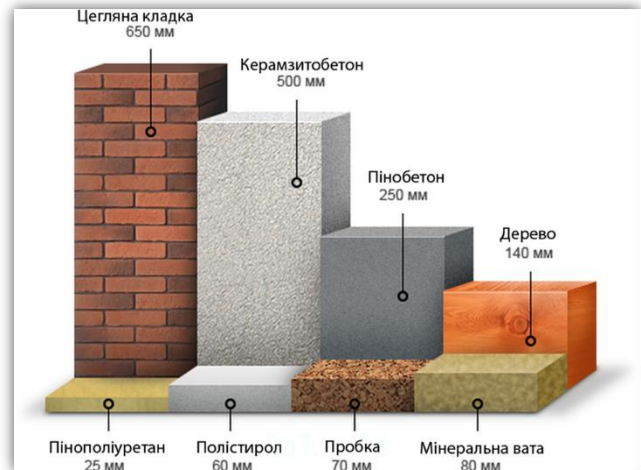
Пінополіуретан — синтетичний пористий матеріал на основі поліуретану, що на 85-90 % складається з інертної газової фази.

Залежно від виду вихідного поліуретану може бути жорстким або еластичним. Матеріал здатний протистояти найагресивнішим мікроорганізмам і середовищам. Зверніть увагу на нижній малюнок, який вказує відповідність теплопровідності різних матеріалів

Основні переваги пінополіуретану

Серед переваг пінополіуретанової теплоізоляції, яка виправдовує високі фінансові витрати утеплення цегляного або дерев'яного будинку можна відзначити наступні:

- ✓ Невелика вага. Маса кубічного метру ППУ, приблизно 50 кг, завдяки чому на несучі конструктивні елементи практично не буде чинитися навантаження, це особливо вигідно, якщо планується здійснювати утеплення покрівлі.
- ✓ Простота проведення робіт. За умови, що утеплення пінополіуретаном буде виконуватись із застосуванням спеціального обладнання, на реалізацію поставлених завдань, потрібно трохи часу і сил.
- ✓ Висока ефективність. За умови, що нанесення ППУ виконуватись буде з урахуванням вимог і технологій, він гарантовано прослужить більше 45 років без втрати первинних якостей і характеристик.
- ✓ Універсальність. Використовувати ППУ можна для утеплення будь-яких поверхонь щодо матеріалу виготовлення, форми і розміру.
- ✓ Паро- і вологонепроникність. Після того, як нанесений шар висохне, на його поверхні будуть відсутні мікротріщини і стики, в які змогла б проникати волога. Відзначимо, що цей матеріал, навіть якщо його занурити на тривалий час в воду не почне її вбирати.



Недоліки використання пінополіуретану в якості утеплювача для дому

Якщо при застосуванні матеріалу будуть порушені технологічні процеси, це відіб'ється на експлуатаційних характеристиках нанесеного шару. Тому перш ніж почати реалізацію поставлених завдань мало вивчити тільки технологію нанесення і переваги матеріалу, необхідно також уважно вивчити і іншу сторону, а саме недоліки ППУ.

- ✓ Низька стійкість до ультрафіолету, який при прямому попаданні на матеріал здатний повністю його зруйнувати. Тому відразу після проведення робіт нанесений шар ППУ повинен бути захищений оздоблювальним матеріалом;
- ✓ Низька паропроникність. Цей недолік істотно знижує рівень комфорту в будинку, якщо буде відсутня нормальна вентиляція, то стіни почнуть сиріти та на них може почати з'являтися пліснява;
- ✓ Необхідність використання спеціального обладнання, яке коштує дорого. Крім цього сам процес не відрізняється простотою, і виконати його без допомоги досвідчених фахівців досить складно.

Недоліки використання пінополіуретану в якості утеплювача для дому

Якщо при застосуванні матеріалу будуть порушені технологічні процеси, це відіб'ється на експлуатаційних характеристиках нанесеного шару. Тому перш ніж почати реалізацію поставлених завдань мало вивчити тільки технологію нанесення і переваги матеріалу, необхідно також уважно вивчити і іншу сторону, а саме недоліки ППУ.

- Низька стійкість до ультрафіолету, який при прямому попаданні на матеріал здатний повністю його зруйнувати. Тому відразу після проведення робіт нанесений шар ППУ повинен бути захищений оздоблювальним матеріалом;
- Низька паропроникність. Цей недолік істотно знижує рівень комфорту в будинку, якщо буде відсутня нормальна вентиляція, то стіни почнуть сиріти та на них може почати з'являтися пліснява;
- Необхідність використання спеціального обладнання, яке коштує дорого. Крім цього сам процес не відрізняється простотою, і виконати його без допомоги досвідчених фахівців досить складно.

Зверніть увагу на малюнок праворуч – на ньому будинок покритий ППУ пожелтів від дії ультрафіолету. Це початкова стадія руйнування матеріалу.

Порівняння матеріалів найбільш схожих по характеристиках

- Пінопласт не витримує механічних навантажень і легко деформується.
- Стіни утеплені ППУ на відміну від пінопласту будуть монолітними, без швів і «містків холоду».
- Коефіцієнт теплопровідності (Вт/м*К): ППУ 0,019 – 0,03, пінопласт – 0,04 – 0,06.
- Термін експлуатації ППУ більше 30 років, пінопласту – 10 років.
- ППУ не підтримує горіння, пінопласт горючий. При горінні пінопласт виділяє стирол, який дуже шкідливий для здоров'я.
- Пінопласт обожнюють гризуни, ППУ навпаки їм не цікавий

Нанесення ППУ

- Поверхня, яку будуть обробляти, має бути чистою, сухою та відчищеною від мастил, пилу та сміття. Зайва волога може призвести до відшарування ізоляції. Температура поверхні не може бути нижчою +10°C, а температура балонів – нижче +21°C.
- Піну слід захищати від вогню, зварювання, відкритого вогню та ультрафіолету.
- Коробки можна не відкривати. Треба лише дістати шланги, які приєднані до балонів. Об'єм піни, який можна одержати за допомогою установки – 1 куб.м

Полісечовина

Полісечовина — це двокомпонентний матеріал. На відміну від поліуретану, поліефіри не використовуються для виготовлення смоли. Швидкість реакції між компонентами дуже висока навіть на холодній поверхні. Причому не потрібно ніякого каталізатора. Для порівняння, поліуретан також має два компонента в складі, проте замість поліефірамінів використовуються поліефіри. Для того, щоб вони вступили в реакцію з ізоціанатом,



необхідний час і каталізатор. З цієї причини плівка з поліуретану в процесі нанесення і застигання отримує дефекти, які впливають на її подальшу експлуатацію. Полісечовина такого недоліку позбавлена.

Переваги полісечовини

- Висока ступінь затвердіння. Полісечовина швидко твердне на будь-якій поверхні при будь-якій температурі і вологості. При цьому на поверхні матеріалу не буде виникати міхурів або інших дефектів. Своє завдання вона може виконувати практично відразу ж після нанесення.
- Відмінні хіміко-фізичні властивості. Цей матеріал демонструє хорошу адгезію до різних поверхонь, стійкість до великої кількості хімікатів і високі діелектричні характеристики. Запобігає іскроутворенню. Витримує температуру від -60 до +270 градусів
- Високий рівень пожежної безпеки. Полісечовина набагато безпечніша більшості полімерних смол. Завдяки особливій молекулярній структурі, речовина не горить, не поширює полум'я.
- Довговічність. Покриття з полісечовини може служити понад 50 років, не втрачаючи своїх технічних характеристик і не вимагаючи ремонту.

Недоліки полісечовини

- Помірна хімічна стійкість. На полісечовину руйнівню діють концентровані мінеральні кислоти, бензол, ацетон, толуол, антифриз, ксилол.
- Досить висока ціна сировини. Компоненти для виробництва полісечовини являють собою так звані рідини «А і Б». Вони поставляються в окремій упаковці. При виготовленні кожного інгредієнта на підприємствах використовують близько 10-20 компонентів. Всі вони досить дорогі і, як правило, іноземного виробництва. Таким чином, ціна кінцевого продукту не може бути низькою.

- Необхідність вирівнювання робочої поверхні перед напленням полімочевини. Основа під нанесення повинна бути ретельно підготовлена — вирівняна, погрунтована. Полімочевина, як і будь-яка речовина, що наплюються, не може приховати нерівності основи. Вона лише підкреслить їх після нанесення. Також не слід наносити матеріал на пористу поверхню, наприклад, фанеру або бетон. Інакше з'явиться безліч «кратерів», які не вдасться приховати навіть повторним напленням.



Методика нанесення гідроізоляції полягає в напленні гарячої суміші із застосуванням агрегату високого тиску. Так як затвердіння гідроізоляційного складу відбувається з високою швидкістю, змішування компонентів необхідно виконати в процесі роботи.



Конструкція установки передбачає підготовку гідроізоляційної суміші в камері змішувача, звідки розчин надходить до розпилювача і під високим тиском наноситься на поверхню. У комплект входять:

- баки для компонентів;
- шланги з підігрівом;
- компресор;
- змінні форсунки різного виду.

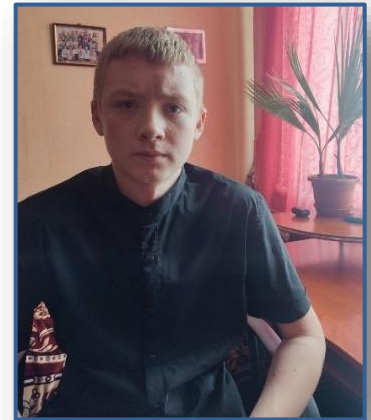
Технологія робіт полягає в рівномірній обробці поверхні в двох напрямках. Можливість наплення гідроізоляції під будь-яким кутом дає можливість наносити суміш в стики і мікротріщини, створивши надійний захист від протікання і надмірної вологи.

НАЗЕМНЕ ЛАЗЕРНЕ СКАНУВАННЯ



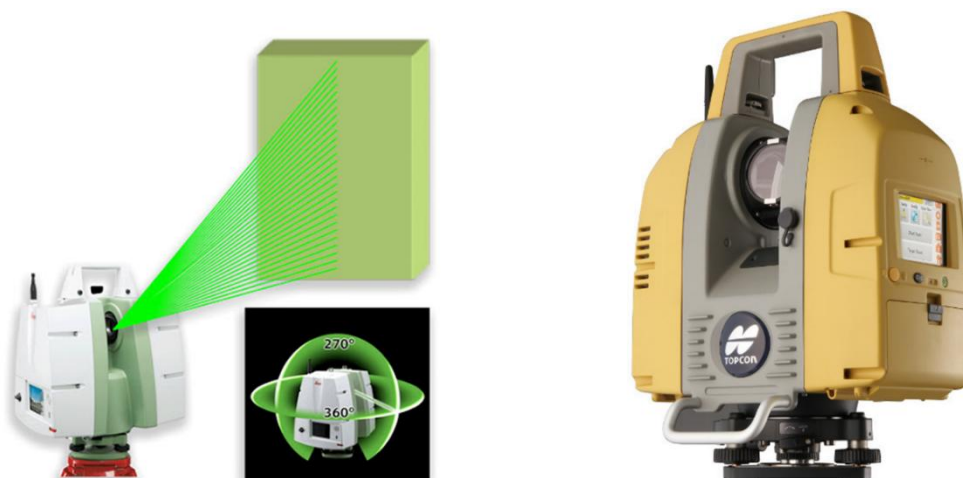
*Юрій ЛАПЮК,
студент групи 11-Б*

*Науковий керівник –
Юрій ПАНЧУК,
викладач вищої категорії
ВСП «Костопільський
будівельно-технологічний
фаховий коледж НУВГП»*



Наземне лазерне сканування більше 15 років застосовується для вирішення широкого кола завдань, за цей період ця технологія довела свою актуальність і конкурентоспроможність. Це відбулось завдяки тому, що наземне лазерне сканування має унікальні особливості, що дають явні переваги в певних сферах застосування, які вирізняють цей метод вимірювань від інших.

Виділимо основні особливості сканування: висока точність і щільність отриманих результатів; надзвичайно висока швидкість вимірювань; повна автоматизація процесу вимірювання; реалізація принципу дистанційного зондування. В першу чергу наземне сканування отримало застосування під час робіт зі створення тривимірних моделей об'єктів з складними формами поверхонь, це можуть бути архітектурні споруди, промислове та енергетичне обладнання, об'єкти транспортної інфраструктури.

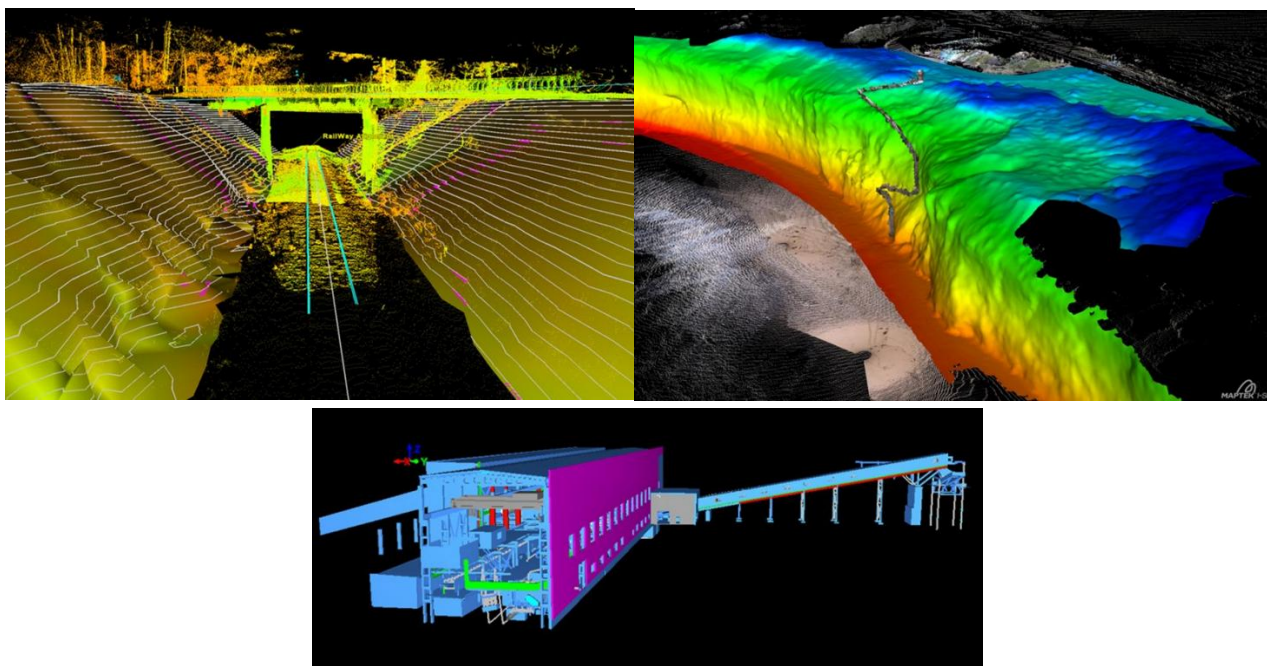


Суть технології полягає у визначенні координат точок на поверхні об'єкту. В основі роботи сканеру лежить безвідбитковий метод вимірювання відстаней. Лазерний промінь далекоміра за допомогою спеціального пристосування описує коло у вертикальній площині, при цьому із заданою наперед дискретністю відбувається вимірювання відстаней до тих точок, на які попадає промінь далекоміра. Прилад повертається вздовж вертикальної осі на заданий кут і лазерний промінь знову описує коло у вертикальній площині. Таким чином при повороті сканера по горизонталі на 180 градусів забезпечується сканування повної сфери, відсікаються лише точки, розміщені під сканером. Виміряні відстані і зафіксовані горизонтальний та вертикальний кути, дозволяють вирахувати прямокутні координати кожної виміряної точки. В результаті роботи на одній станції отримують хмару точок або окремих скан. Сканування будівель відбувається з декількох точок встановленням сканеру, для об'єднання окремих сканів в єдину хмару точок, використовують спеціальні марки, які встановлюють в місцях перекриття сусідніх сканів. Після сканування ситуації сканер розпізнає встановлені марки і визначає координати їх центрів з високою точністю. Сканер розміщують над точками знімального обґрунтування (основи), при обробленні в програмі за цими координатами відбувається об'єднання окремих сканів в єдине ціле, для виконання даної операції потрібно мати три загальні марки. Фактично об'єднана хмара точок об'єкту є кінцевим продуктом польових робіт, є основою для подальшої камеральної обробки, наприклад тривимірного моделювання об'єкту, визначення його геометричних розмірів чи параметрів деформацій.

Розглянемо конструкцію та технічні характеристики лазерного сканера на прикладі приладу GLS 2000 виробництва компанії Topcon. Живлення приладу здійснюється від 4-х акумуляторних батарей, розміщених у середині корпусу, в сканер вбудований комп'ютер, всі зібрані дані надійно зберігаються на компактній карті пам'яті SD. Налаштування приладу, вибір параметрів сканування, запускання процесу сканування виконується за допомогою кольорового сенсорного екрану, натисканням стилусу, за все відповідає програмне забезпечення приладу. Сканер має дві вбудовані цифрові фотокамери з матрицями по 5 мегапікселів – це ширококутна камера для керування приладом і вузькокутна камера, яка дозволяє отримувати панорамне зображення високої роздільної якості. Прилад має 2 джерела лазерного випромінювання: перший більш потужний забезпечує дальність вимірювання 350 метрів з класом безпеки 3R, другий забезпечує дальність 210 метрів, має клас безпеки 1. Обидва лазери дають точність вимірювання відстаней 3,5 мм на 150 м, при цьому область захоплення сканера складає 360 градусів по горизонталі і 270 градусів по вертикалі. Швидкість сканування 120 тис. точок за секунду, максимальна щільність сканування складає 3 мм на 10 метрів. Сканер має лазерний висок для центрування приладу над точкою з відомими координатами, одночасно цим лазером виконується вимірювання висоти приладу. Конструкція сканера увібрала в себе останні технічні рішення, направлені на підвищення продуктивності і зручності роботи.

Для обробки результатів сканування використовується програма Scan Master, яка пропонує широкий набір методів для об'єднання окремих сканів в єдину хмару точок: за загальними марками; за координатами стоянок приладу; за вибраними загальними характерними точками. Високопродуктивне ядро програми забезпечує ефективну роботу з величезними об'ємами інформації. Scan Master пропонує набір фільтрів для хмари точок, забезпечує ефективну роботу з великими масивами інформації. Програма пропонує набір фільтрів для хмари точок, які дозволяють видалити зайву інформацію, отриману для різних перешкод, програма автоматично видаляє характерні структурні лінії, будує просторові полілінії, площини, поверхні, також вираховує об'єми. Scan Master дозволяє працювати з фото зображеннями, отриманими в процесі вимірювань.

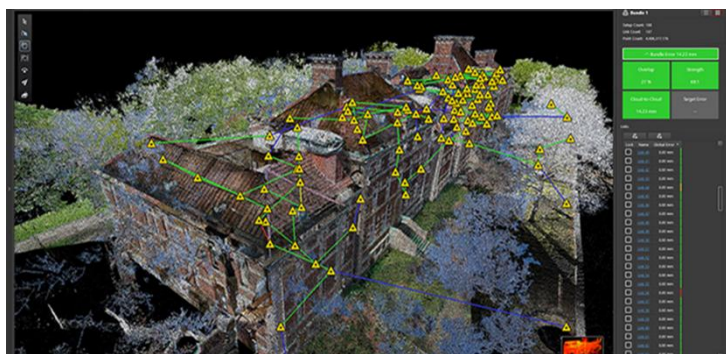
Наземне лазерне сканування знайшло широке застосування під час топографічного знімання складних об'єктів з великим ситуаційним навантаженням, це відноситься до території заводів, залізно-дорожніх станцій.



Застосування сканера скорочує час польових робіт, дозволяє досягнути високу якість отриманих матеріалів. Хмара точок заводської території містить результати вимірювань і якісний абрис. Отримання кінцевого результату – топографічного плану методом віртуального знімання, коли оператор в камеральних умовах вибирає характерні точки ситуації, необхідні для складання креслення.

Лазерне сканування ефективно показало себе при визначення об'єктів добутих корисних копалин. Крім високої швидкості вимірювань, можна відмітити підвищення рівня безпеки персоналу, так як відпадає необхідність встановлення відбивачів на підшвах і бровках відкосів, які мають значну висоту.

Окремий напрямок використання наземного сканування – це зберігання історичного наслідування, кожного року, в силу різних причин, відбувається втрата пам'яток історії, своєчасно виконане лазерне сканування дозволяє зберегти точну інформацію про будівлі, пам'ятники, монументи. Ця інформація може використовуватись при їх реставрації і відбудові.



Останнім часом приділяється увага інформаційному моделюванню в будівництві – «Вім», суть розвитку даного процесу – у створенні, оновленні і використанні інформаційних моделей будівель та споруд під час всього періоду їх існування. Основою «Вім» - є тривимірні моделі об'єктів, розвиток технології інформаційного моделювання робить наземне лазерне сканування ще

більш затребуваним, так як швидшого, точнішого та надійнішого методу створення виконавчих 3D моделей об'єктів поки не існує.

**ЦИКЛОВА КОМІСІЯ ВИКЛАДАЧІВ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИХ, ПРИРОДНИЧИХ,
МАТЕМАТИЧНИХ І КОМП'ЮТЕРНИХ ДИСЦИПЛІН, ЗАХИСТУ УКРАЇНИ,
ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА ПРОФЕСІЙНИХ ДИСЦИПЛІН СПЕЦІАЛЬНОСТІ
«ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРІЯ»**

CLT-ПАНЕЛІ, ЯК МАТЕРІАЛ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕРЕВ'ЯНИХ БУДИНКІВ



*Максим ПЕТРОВИЧ,
студент групи 91-ХМ*

*Науковий керівник –
Наталія ГУРСЬКА,
викладач першої категорії,
методист*

*ВСП «Костопільський
будівельно-технологічний
фаховий коледж НУВГП»*



Технологія виготовлення CLT панелей вперше була розроблена та створена в Австрії та Німеччині наприкінці минулого століття. З початку 2000-х років виробництво їх набуло великого поширення і в Європі. Популярність виготовлення будинків з такого матеріалу обумовлена тим, що він розглядається як екологічно чиста альтернатива залізобетону, з можливістю швидкого і порівняно недорогого зведення будівель.

На відміну від поширених сендвіч-панелей, CLT панелі виготовляють з одного матеріалу – дерева.



Будівництво CLT – це технологія, яка змінює світові тенденції житлової забудови. Донедавна було неможливо будувати високі дерев'яні конструкції через відносну слабкість традиційних методів будівництва з дерева.

Завдяки новому матеріалу з'явилася можливість будувати об'єкти середньої та висотної поверховості. Оскільки будівельна панель CLT є готовим до використання продуктом, процес будівництва характеризується меншими витратами, меншою потребою у кваліфікованій робочій силі та меншими відходами. В Європі багато житлових і громадських будівель будують з панелей CLT.

Світові інженери та дизайнери провели ряд досліджень і розрахунків, встановивши, що з таких панелей можна будувати будівлі висотою до 30 поверхів. Завдяки поєднанню CLT з металом і бетоном висоту будівлі можна ще більше збільшити.

Також панелі CLT використовуються для будівництва приватних будинків. Будинок CLT на 30% легший за конструкцію зі сталі та бетону, тому вимог до фундаменту будівлі менше. Усадки також немає зовсім.

Для зведення будівлі потрібні лише легкі електроприлади, кран і невелика бригада робітників. Всі панелі пронумеровані та поставляються згідно плану монтажу. Збірка відбувається в рекордно короткий час, установка однієї панелі займає близько 20 хвилин. Сухий спосіб будівництва з клеєного бруса дозволяє відразу приступати до внутрішнього оздоблення, тим самим скорочуючи терміни здачі будинку в експлуатацію.

ПЕРЕВАГИ

Нова технологія будівництва має більше переваг, ніж недоліків, тому її популярність постійно зростає. Серед переваг CLT панелей варто відзначити наступне:

1. Вони виготовлені з натурального дерева, тому всередині приміщень створюється здоровий мікроклімат.
2. Завдяки спеціальній обробці будівлі відрізняються відсутністю усадки.
3. Будівля має високу вогнестійкість. Під час випробувань стінку CLT товщиною 180 мм нагрівали зі зворотного боку на 10°C за годину під впливом нагріву 1200°C.
4. Ціна CLT цілком прийнятна. Квадратний метр готового будинку з панелей CLT дешевше, ніж квадратний метр будинку, побудованого з конкурентних матеріалів.
5. При плануванні інтер'єру та екстер'єру можна реалізувати будь-який архітектурний стиль.
6. Стіни і стелі відрізняються високим звукопоглинанням.
7. Стіни CLT не продуваються вітром і не мають щілин, які потрібно закладати.
8. Будівельна система CLT забезпечує мінімальну кількість відходів і будівельного сміття.
9. Такі панелі мають низьку теплопровідність і високу теплоємність. Таким чином, показник теплоізоляції будинку з панелей CLT в 3-5 разів вище, ніж у будівель з цегли та бетону.

Зовсім новою є технологія виготовлення дерев'яних будинків з CLT панелей в Україні. Яка вперше була змонтована на підприємстві в м. Коростень, Житомирської області, що входить до десятки найбільших деревообробних майданчиків в східній Європі.

Такі панелі мають довжину до 18-ти метрів, ширину до 4 м, товщину до 0,6 м. Кількість шарів панелі складає від 3 до 12. Для склеювання використовують екологічно чистий клей, який не містить формальдегіду.

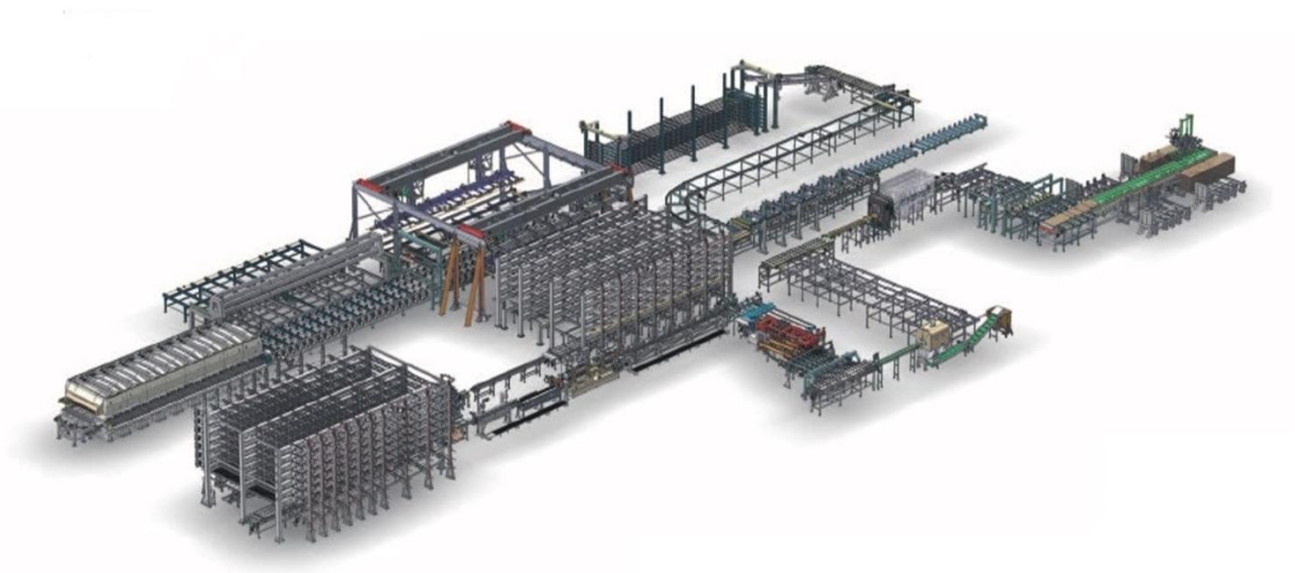
В результаті панелі мають властивість моноліту і за несучою здатністю і вогнестійкістю не уступають залізобетону. Їх маса 480 - 500 кг/м³.

CLT панелі (від англійського Cross Laminated Timber – перехресно склеєна деревина) виготовляються з пиломатеріалів хвойних і листяних порід.

Висушена деревина до вологості 12 % вкладається шарами під кутом 90⁰ відносно один одного і під тиском склеюється в єдиний масив.

Технологія виготовлення таких панелей розпочинається з обробки дощок шляхом їх стругання, зрошування на зубчастий шип та склеювання їх між собою в дерев'яний щит (панель).

***Лінія виробництва CLT-панелей (18 м × 3,5 м × 0,36 м).
м. Коростень. Україна.***



Пиломатеріал згідно з виробничим завданням завантажується на поперечний ланцюговий транспортер технологічної лінії виробництва Ledinek, для передачі її до механізму подачі у фрезерно-калібрувальний верстат. На даному обладнанні відбувається стругання пиломатеріалів з чотирьох боків для забезпечення якісного процесу склеювання. Підготовлена дошка не повинна зберігатися на складі більше 12 год перед процесом склеювання панелі.

Паралельно процесу підготовки дошки для повздовжніх шарів проходить 4-стороннє стругання короткої дошки, призначеної для формування поперечних шарів панелі, яка подається на прийомний ланцюговий транспортер, з якого за допомогою вакуумного пристрою переміщається на установку поштучної подачі матеріалу.

Укомплектовані шари дощок за допомогою вакуумного механізму вкладаються на платформу. Після формування шару платформа рухається до пристрою нанесення однокомпонентного поліуретанового клею. Процес формування панелі з нанесенням клею займає 40–60 сек на один шар.

Сформована панель конвеєром, оснащеним прогумованими колесами, транспортується в X-PRESS, в якому відбувається її холодне пресування. Для забезпечення нормального процесу пресування продукції автоматично підтримуються наступні параметри в зоні пресування:

температура 18–25 °С; тиск – 6 кг/см²; час пресування, залежно від властивостей клею — 25–50 хв.

Запресована панель після вивантаження транспортується на шліфування. Потім роликівим транспортером подається в калібрувально-шліфувальний верстат, що забезпечує чистоту поверхні $\pm 0,2$ мм. Готова панель транспортується системою роликівих конвеєрів на форматну обрізку. Дана операція відбувається на порталному оброблювальному центрі виробництва німецької компанії Hundegger.



Він оснащений круглими, ланцюговими пилами, фрезами різної конфігурації та свердлильним агрегатом, а також пристроєм для їх зміни при виконанні різних операцій. Під час обробки інструменти переміщуються відносно нерухокої заготовки, яка розміщена на робочому столі.

Відформатовані за розміром панелі та готові деталі для будинків — стіни, перегородки, перекриття зберігаються на складі готової продукції.

Монтаж будинків з таких панелей відрізняється високою мобільністю, а самі вони — екологічністю та сейсмостійкістю, а також витримують землетруси магнітудою до 7 балів.

Крім того, зростаючий попит у світі на зелені технології сприяє успіху цієї технології.



ЦИФРОВІ ЦЕГЛИНКИ: НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА



*Едуард КУНЦ,
студент групи 11-Бі*

*Науковий керівник –
Юлія ЗДАНЮК,
викладач вищої категорії
ВСП «Костопільський
будівельно-технологічний
фаховий коледж НУВГП»*



Актуальність теми. В науковій роботі ви дізнаєтеся багато цікавої інформації по інноваційним новинкам будівельних технологій.

Ще, якихось, тридцять років тому ми навіть і не думали, що зможемо щодня користуватися мобільними телефонами або розмовляти з людьми на іншому кінці планети і бачити їх при цьому. Неймовірна швидкість розвитку науки і техніки, щодня дарує нам технології, про які ми могли тільки мріяти раніше! Дивовижні розробки сучасних вчених захоплюють і вражають своєю новизною і значущістю. Дуже радує, що технологічний розвиток стосується і нашої будівельної галузі. Сьогодні вас чекає багато цікавої інформації по інноваційним новинкам будівельних технологій. Ласкаво просимо в майбутнє!

Мета і завдання дослідження: проаналізувати, як розвивається діджиталізація будівельної галузі, з'ясувати основні аспекти впровадження новітніх технологій будівництва.

Отож, діджиталізація процесів, цифрова трансформація, цифрова освіта, діджитал-маркетинг - слово "діджитал" вже декілька років у всіх на вустах. Нинішня криза з її ефектом бомби, що вибухнула, довела, що не лише майбутнє бізнесу залежить від переходу на цифрові технології, а й теперішнє поставлене на карту, якщо ми не діятимемо швидко.



Що таке діджиталізація?

"Діджиталізація - загальний термін для позначення цифрової трансформації суспільства та економіки. Він описує перехід від індустріальної епохи й аналогових технологій до епохи знань і творчості, що характеризується цифровими технологіями та інноваціями в усіх сферах", - цитуємо визначення Innolytics. Розвиток глобальних мегаполісів відбувається за двома ключовими трендами: реурбанізація простору та діджиталізація міського середовища.

До першого тренду належить модернізація старих житлових районів і розвиток районів з огляду на підвищення комфортності проживання. Завдяки реконструкції колись непопулярних районів забезпечене населення повертається назад у місто. Цей тренд частково помітний уже і в нашому обласному центрі місті Рівне – наприклад, за останні кілька років колишні промзони перетворилися на нові комфортні райони.

Друга тенденція – діджиталізація міського середовища – доки менш очевидна, хоча наразі часто говорять про інформаційні системи, які допомагатимуть набагато ефективніше управляти ресурсами, покращувати безпеку міського простору, поліпшувати пасажиропотік і загалом – підвищувати загальний рівень комфорту.

Цифровізація, або діджиталізація, міських сервісів може торкатися різних сфер і давати різні результати.

Наприклад, кілька років тому міська влада Барселони поставила собі завдання розв'язати за допомогою digital-інструментів проблему з дорожнім рухом і загазованістю повітря в місті.

Щоб зібрати необхідну інформацію про потік машин і громадського транспорту місто встановило датчики, а потім розробило нову транспортну модель.

Були побудовані нові підземні паркінги там, де це необхідно, а також облаштовано понад 2000 паркувальних місць для електровелосипедів. Тепер мешканці Барселони можуть лиш за 50 євро на рік обирати для поїздок не власний автомобіль, а електровелосипед.

Крім розумного паркування у Барселоні розвинена розумна система сортування сміття. Спеціальні електромашини збирають сортоване сміття, а підземні вакуумні сміттєпроводи забезпечують швидке перероблення відходів та економію палива для сміттєвозів. Чи можливо все це в Україні, в нашому регіоні, які технології застосовуються? - все це передбачається з'ясувати у нашій роботі.

Практичне значення одержаних результатів.

Проаналізувавши інформацію, розуміємо, що система управління "Розумне місто" – це те, що незабаром стане стандартом по всьому світу. Певним чином світові столиці будуть впроваджувати ті чи інші принципи у вирішенні ключових завдань. У рейтингу світових столиць за рівнем діджиталізації Київ сьогодні на 117-му місці зі 175.

Якщо Барселона вирішувала завдання з пасажиропотоком і завдяки інструментам розумного міста отримала швидкий результат, то в Україні ми могли б, використовуючи цифрові інструменти, доволі швидко розв'язати проблеми з незаконними забудовами, відсутністю прозорості в містобудівній сфері та хаотичною забудовою міст.

Немає сенсу розробляти будь-яку нову транспортну стратегію, поки не буде впорядковано забудову.

Приміром, є система Дія, де кожен громадянин має можливість отримати свої електронні документи, завантажити і мати до них доступ будь-коли. Це одна з платформ, що дозволяє отримувати послуги від держави онлайн.

Така сама система потрібна і в містобудівній сфері. Вона повинна об'єднати всі містобудівні реєстри: Мін'юсту, Геокадастру тощо.

Планується, що кожний забудовник створює в цій системі власний профайл і отримує доступ до відкритої інформації, наприклад, про вільні ділянки в місті, про умови їх придбання, про об'єкти, які вже будуються, про власність на землю. Внести в систему неправдиву інформацію буде неможливо, оскільки вона верифікуватиме номери дозволів і довідок ДАБІ (Державної архітектурно-будівельної інспекції).

Фактично публічність для забудовника стане беззаперечною умовою. І в певному сенсі конкурентною перевагою. Водночас ніхто з чиновників, не зможе з якогось темного кутка за гроші надати дозвіл або ввести в експлуатацію об'єкт.

Оскільки всі реєстри будуть доступні, вони взаємодіятимуть із загальними реєстрами й даними, які заповнює забудовник.

Забудовник заповнює заявку й автоматично отримує номер для об'єкта, за яким починає будувати. У цій самій системі забудовник також матиме доступ до всіх містобудівних норм, державних будівельних стандартів, даних від профільних міністерств і відомств, які впливають на галузь.

До того ж у системі можна буде побачити інформацію і про самого забудовника: які об'єкти йому належать, на якому етапі оформлення документів, скільки поверхів планують будувати, який клас наслідків, які перевірки ДАБІ вже пройшов об'єкт.

Доступ до такої інформації буде публічний або закритий там, де ця інформація негативно впливає на конкуренцію.

Кінцевий результат – зниження корупції в процесі отримання дозволів.

Така електронна система в містобудівній галузі дозволила б реалізувати ще одну ідею розумного міста – фактично створити його електронну модель.

ВІМ – система, яка, використовуючи різні відомості (від будівельних норм до щільності забудови), може змодельовати той чи інший об'єкт, тобто автоматично створити кілька варіантів пропозиції щодо майбутнього будівництва: розмір, кількість поверхів, приклади.

У такій системі архітектор вже не зможе будувати з порушенням норм. Сюди ж підтягується інформація про навантаження на соціальну інфраструктуру – дитячі садочки, школи, лікарні.

Якщо забудовник планує будувати щось особливе, то це питання так само вирішується, але у визначених межах, які не суперечать принципам спільного проживання і не завдають шкоди міському ландшафту.

Отож, сьогодні триває **“Реформа містобудування – повна діджиталізація процесів у будівництві”**, як це відбувається?

- В парламенті зареєстровано два законопроекти, що спрямовані на комплексні зміни у сфері містобудування:
- № 5655 «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо реформування сфери містобудівної діяльності»;
- № 5656 «Про внесення змін до Бюджетного кодексу України щодо зарахування окремих адміністративних зборів за державну реєстрацію у сфері містобудівної діяльності».

Документи передбачають повну діджиталізацію усіх процесів у будівництві, а також посилення контролю та функцій органів місцевого самоврядування.

Після ухвалення законопроекту № 5655 відбудеться низка важливих змін, зокрема, завдяки розширенню можливостей Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва буде мінімізовано паперовий документообіг.

Також спроститься реєстрація прав на виконання підготовчих і будівельних робіт, буде переглянута система містобудівного контролю. Водночас відбудеться розмежування повноважень органів державної влади, органів місцевого самоврядування та юридичних осіб.

Документи можна подавати двома шляхами: через портал «Дія» або ж ЦНАПи. Близько 20% повідомлень про початок будівельних робіт система вже опрацьовує автоматично, без людського втручання і дуже швидко реєструє такі повідомлення (якщо все вірно з документами). Ключове правило головних інспекторів – 0% нерозглянутих заявок в кінці дня. Разом з тим, продовжують працювати органи ДАБК при органах місцевого самоврядування (їх є 101), які, на жаль, поки не зазнали реформування, але у ДІАМ та Мінрегіоні вже над цим працюють. Крім того, зараз робоча група у Мінрегіоні розробляє ліцензійні умови, щоб була відновлена видача ліцензій і цей процес був простим та зрозумілим.

Ще одна функція ДІАМ – архітектурно-будівельний контроль. Простою мовою, це перевірки. Система автоматично визначає, хто підлягатиме плановим перевіркам, по критеріям ризику. Проте, якщо бізнес працює з дотриманням вимог законодавства – переживати немає за що. ДІАМ намагається звести до мінімуму комунікації інспекторів з замовниками. Майже вся робота проходить онлайн. Один з небагатьох винятків – це фізичний огляд об’єкту для видачі сертифіката про прийняття в експлуатацію. У той же час, щоб мінімізувати ризики корупції, заявки розподіляються між головними інспекторами рендомно в останній момент перед виїздом на огляд. А саму дату огляду замовники тепер обирають самостійно в “Дії” під час подання заявки. ДІАМ поділилася відео для навчання роботі з Єдиною державною електронною системою у сфері будівництва. Їх можна переглянути за посиланнями:

Мери й архітектори проти: чому проєкт викликав резонансний опір

Громадські організації, мери міст й архітектори моментально опублікували своє бачення, чому проєкт Олени Шуляк, на їхню думку, не варто підписувати президенту. Ба більше, було організовано петицію до президента про вето документу, яка до вечора 14 грудня набрала 35 тисяч підписів. В інформаційному вікні петиції зазначено, що "нові містобудівні норми під виглядом лібералізації містобудівної сфери та прискорення будівництва, фактично, розв'язують руки великим забудовникам, яким тепер не доведеться проходити перевірки від органів місцевого самоврядування: перевірки будівництва і документації за проєктом можуть проводитися приватними фірмами, а роль головних архітекторів міст значно обмежується".

Архітектори впевнені: через реформу містобудування держава знімає із себе відповідальність за будь-які порушення будівництва

"Фактично, це — законопроєкт, який повністю нівелює контроль міст за будівництвом. І створює умови для монопольного централізованого допуску забудовників на ринок. А тим, хто зайде, буде дозволено створити приватний орган контролю містобудівної діяльності без впливу держави чи місцевого самоврядування! Так, самовільне будівництво стає повністю легалізованим, порушуючи права як власників земельних ділянок, так і мешканців громад", — прокоментував проєкт мер Києва Віталій Кличко.

Кличко повідомив, що Асоціація міст України, мери міст неодноразово зазначали та закликають депутатів доопрацювати законопроєкт №5655, обговорити його з громадськістю, з професійним середовищем, місцевим самоврядуванням.

Не згоден із доцільністю нової містобудівної реформи, яку ухвалили депутати, і мер Львова Андрій Садовий. "Згідно з пропонованим законопроєктом, контрольні функції отримає приватна компанія, що інспектує. Її може створити, наприклад, сам забудовник. Представники міської ради навіть не матимуть права потрапити на територію, де відбувається будівництво. Нам пропонують керувати містом, але зав'язують руки. Мені дуже прикро, що це відбувається сьогодні. Ця реформа потребує широкого обговорення і можливості почути всі сторони процесу. Не можна говорити про місцеве самоврядування без місцевого самоврядування", — зазначив Садовий.

Мер Львова, як і мер Києва, виступив проти набуття чинності проєктом №5655

Проаналізувавши ситуацію, я, як майбутній архітектор теж бачу таку діджиталізацію шкідливою, зокрема:

- Корупційні ризики у Мінрегіоні. Мінрегіон бере на себе частину функцій ДАБІ, і займатиметься розглядом скарг і штрафуванням. Причому подавати такі скарги матимуть змогу забудовники на архітекторів, експертів, органи місцевого самоврядування, навіть на органи контролю. Але на забудовника поскаржитися не зможе ніхто.
- Значні суми штрафів формальні порушення. Найменший штраф, передбачений законопроєктом для розробників проєктної документації, становить 30 прожиткових мінімумів (80,52 тис. грн). Наявність великих сум штрафів і мінімальних підстав їх накладення є корупційним фактором.

- Введення приватного контролю забудовників. Головне "нововведення" законопроекту полягає у передаванні містобудівного контролю приватним структурам. Тобто забудовники зможуть створити такі компанії для контролю самих себе.

Але є і плюси, якщо все виконати, то роль містобудівної документації є ключовою. Саме на її основі місцевими органами влади видаються містобудівні умови й обмеження, що є основою для проектування нового об'єкта будівництва; завдання місцевих органів влади розробити та затвердити якісну містобудівну документацію, а не в ручному режимі ухвалювати рішення щодо кожної конкретної ділянки на користь наближених забудовників. Плюс вводиться тотальна цифровізація всіх процесів у будівельній сфері. Це означає, що будувати можна лише за наявності всіх дозвільних документів, що автоматично видаватиме єдина електронна система, пов'язана з усіма необхідними реєстрами. Вона ж блокуватиме проекти з порушеннями законодавства

Ні для кого не секрет, що технології революціонізують буквально кожен аспект сучасного життя. Будівельний сектор автоматично не здається галуззю з інноваційними технологічними досягненнями, але насправді це одна з найбільш інноваційних галузей.

Це пов'язано з тим, що будівельна галузь завжди реагувала новаторськи, коли стикалася з важкими обставинами, які вимагають змін в будівельному секторі. Будівельний сектор в останні роки зазнає радикальних змін. Озираючись назад, кілька років тому, досягнутий прогрес очевидний

Bim розшифровується як building information model або modeling і являє собою модель або моделювання будівельних об'єктів і взагалі будь-яких інженерних споруд. Наприклад, будівлі, інженерні мережі, транспортні об'єкти та багато іншого. Bim — це особливий підхід до проектування, який є максимально комплексною розробкою моделі. Це не просто віртуальне моделювання будівель, він включає в себе весь життєвий цикл об'єкта, від проектування, будівництва, експлуатації та до знесення. У нього входять такі рівні планування, як архітектурний, конструкторський, економічний, інформаційний — все, що має відношення до будівлі. Особливість такого підходу полягає в тому, що модель пов'язана базою даних в хмарному сховищі на всіх рівнях його проектування і зміни будь-якої деталі тягнуть за собою зміни всіх пов'язаних параметрів. Тобто коригування, наприклад, системи водопостачання може спричинити за собою автоматичні зміни в конструкції будівлі, фінансовому кошторисі, термінах будівництва і іншому. Очевидні вигоди такого підходу:

- Можливість в реальному часі відстежувати всі зміни
- Наочне бачення проблемних моментів і нестыковок
- Спільний доступ всім учасникам проекту
- Безпечні коригування
- Контроль всіх процесів і фінансів
- Мінімізація помилок
- Зниження матеріальних і часових витрат

Нова технологія може полегшити вирішення проблем, включаючи перевитрата бюджету, проблеми контролю якості та затримки проекту. Ви можете зустріти останню версію під назвою 5D BIM, яка забезпечує більш короткі цикли проекту, розуміння масштабів проекту і підвищення продуктивності.

Серед провідних імен, що впровадили цю технологію, - що базується в Дубаї архітектурна фірма Killa Design, яка була піонером у створенні деяких з найбільш знакових будівель Дубая, таких як Музей майбутнього.

Штучний інтелект — це властивість комп'ютерних програм виконувати творчі функції. Особливою областю цієї сфери є машинне навчання, яке на основі збору статичних даних, дозволяє програмі робити власні висновки і виконувати дії на основі цих висновків. Ця технологія вже застосовується для:

Прогнозування загроз безпеці на будівництвах

- Контролю процесів і подій
- Планування проекту
- Коригування плану дій
- Автоматизації рутинних процесів

Iot — internet of things або інтернет речей. Це поняття включає в себе відразу кілька явищ. Перше — це пристрої, які підключені до мережі. Друге — спосіб їх підключення — m2m, «машина до машини», тобто без участі людини. Третє — дані, які збирають і обробляють пристрої. По суті, це різні датчики на будівельних майданчиках, які збирають дані і спеціальне програмне забезпечення, яке обробляє дані і видає результат оператору. Iot допомагає:

- Підвищувати продуктивність, завдяки тому, що співробітники компанії отримують повну картину того, що відбувається на будівництві.
- Підвищувати безпеку — датчики контролюють переміщення будівельників в небезпечних зонах, шкідливі викиди, стан устаткування.
- Управляти ресурсами — система контролює витрати і поповнення ресурсів в реальному часі.

Віртуальна і доповнена реальність — технології, які дозволяють спостерігати майбутні результати будівництва на всіх його етапах. За допомогою аг співробітники можуть бачити на екранах планшета віртуальну модель, накладену на реальну картину будівельного майданчика. У той час, як vr, наприклад, дозволяє покупцям прогулятися по житловому комплексу і своїй майбутній квартирі за допомогою окулярів віртуальної реальності.

Архітектори та будівельники вже не один рік мають можливість "роздивитися з усіх боків" комп'ютерні 3D-моделі своїх проектів.

Та нині вони можуть навіть відчувати, як це - бути всередині свого майбутнього творива. Для цього їм треба взяти окуляри віртуальної реальності та озирнутися на 360 градусів навкруги.

Більше того, їхні колеги (також в окулярах) можуть "відвідати" ту ж модель разом з ними і внести зміни до проекту в режимі реального часу. При цьому вони можуть перебувати на іншому кінці світу.

Таким є захоплюючий новий світ віртуального будівництва - і це неабиякі зміни для галузі, що традиційно мала справу з цеглою, а не з клавішами на клавіатурі.

Навіть Ендрю Волстенголл, виконавчий директор компанії Crossrail, що будує нову високотехнологічну залізницю у Лондоні, визнає: "У минулі часи, ми не надто цікавились інноваціями. Постачальники будівельних послуг не відчували особливої потреби змінюватись". Та нині, разом з необхідністю шукати роботу в далеких країнах, перед нами також відкриваються перспективи хорошої винагороди", - додає він.

Технологія 3d-друку швидко активно розвивається в сфері будівництва. З її допомогою можна швидко і точно створювати елементи майбутніх будівель безпосередньо на об'єкті. Матеріалом можуть бути бетон, гіпс, глина, полімери та інш. Переваги даної технології:

- Велика швидкість створення елементів
- Висока точність виробів
- Різноманіття варіантів форм і матеріалів
- Екологічність

У програмах BIM ця технологія використовується дуже інтенсивно і не здає своїх позицій. Звичайно ж, технології 3D друку користуються широким попитом і на будівельних об'єктах, зараз друкують цілі будинки.

Префабрикація

Збірка з готових елементів-модулів стає все більш популярна за рахунок своєї швидкості і економічності. Будівельні блоки і конструкції готують в цеху, а на об'єкті просто збирають. Це допомагає знизити витрати і прискорити будівельний процес. У дерев'яному житловому будівництві готові житлові блоки для багатоповерхівок складаються з панелей Cross Laminated Timber (X-LAM). Вони характеризуються високою міцністю, тому і використовуються при будівництві багатоповерхівок. Саме за цією технологією був побудований найвищий сучасний дерев'яний будинок. Тепер вже впроваджуються технології з виготовлення більш складних елементів MEP (Mechanical, electrical, and plumbing - механіка, електрика, водопостачання).

Роботизація

Роботи ще нескоро повністю замінять людину на будівельному майданчику. Однак, дрони вже в достатній мірі допомагають у будівництві. Ось деякі функції, які вони здатні виконувати:

- Постачати матеріали на будівельний майданчик
- Контролювати безпеку, відстежуючи, що відбувається по периметру об'єкта
- Охороняти територію будівництва

Звичайно, це далеко не всі нововведення, які вже можна спостерігати на будівництвах по всьому світу. Багато технологій поки ще на стадії розробки.

Лазерні 3D- сканери і дрони

За допомогою лазерного 3D - сканування буде можливість розглянути модель на будівельному майданчику і внести необхідні зміни. Також будуть використовуватися дрони, вони будуть збирати інформацію з об'єктів в режимі реального часу і передавати в комп'ютер для перевірки і обробки. Це дасть можливість чітко контролювати будівельний процес.

4D, 5D і 6D сканування

Використання 4D сканування дозволяє встановлювати тимчасові інтервали будівництва. Можна оцінити скільки часу буде витрачено на реалізацію будь-якого з інженерних рішень. 5- і 6D моделювання дає змогу оцінити не тільки зовнішній вигляд, але й теплоізоляційні, акустичні та інші характеристики проекту. Уже на етапі моделювання можна розрахувати витратність та енергоефективність проекту.

Великі будівельні проекти зазвичай дуже складні і дорого коштують; тому вкрай важливо якісно обліковувати працю робітників, матеріали та весь процес будівництва. У минулому виконроби часто відмічали відпрацьовані робітниками години у своїй маленькій чорній книжечці, а потім переносили ці дані на табельні листки і, за потреби, у комп'ютер.

Стежити за тим, коли і де працюють робітники, - справа непроста

Але стартап у галузі аналізу даних Rhumbix автоматизує збір такої інформації від самого початку. Одноименний мобільний додаток дозволяє робітникам облікувати свої години на смартфоні, автоматично передаючи ці звіти на затвердження виконробам. За GPS-даними виконроби можуть відстежувати, де саме перебували працівники у той чи інший час. Це також дозволяє вчасно помічати затримки у роботах.

Один із засновників компанії Rhumbix Зак Шил служив інженером-будівельником в армії США - і надихнувся тим, як відстежували переміщення 3 тисяч американських військових на базі біля Джибугі під час Арабської весни 2011 року.

Кілька років по тому пан Шил розробляв інфраструктурні проекти в Чилі і помітив, що будівельні роботи вимагають схожого збору даних та контролю продуктивності.

Програма Rhumbix допомагає менеджерам стежити за робочими годинами своїх підлеглих

"Праця - ось найбільша стаття витрат на будівництві, і вона ж - найменш зрозуміла", - каже він.

"Бездротове з'єднання, смартфони і планшети змінили правила гри, адже вони заклали необхідний технологічний фундамент для розробки програм для будівельної галузі", - вважає пан Шил.

Окрім робочих годин, програма Rhumbix дозволяє зберігати у режимі реального часу дані про вартість і доступні обсяги будівельних матеріалів, які потім можуть переглядати менеджери. Підрядники також можуть відправляти туди свої розрахунки.

Це важливо, оскільки 15% матеріалів, доправлених на будівельні майданчики, за даними Британської ради з екологічного будівництва, врешті-решт опиняються на звалищах. У США будівельне сміття становить майже 40% усіх твердих відходів.

Щоб великий будівельний проект ішов гладко, необхідно, щоб усі його дійові особи крокували нога в ногу. У старому аналоговому світі досягти цього було непросто - вкрадалися розбіжності та помилки.

"Ми усвідомили, що помилки часто стаються тоді, коли виконроби не мають доступу до потрібної інформації у потрібний час", - каже Александр Силджановскі, інженер і директор компанії BaseStone, що спеціалізується на програмах для будівництва.

Платформу BaseStone використовують для управління великими будівельними проектами, такими як лондонська залізниця Crossrail

Компанія розробила платформу забезпечення групової роботи, доступну через інтернет з планшетів та стаціонарних комп'ютерів. Пов'язуючи між собою усі ділянки будівництва та офіси, ця платформа уможливорює ефективнішу комунікацію та виявлення проблем на ранніх стадіях.

Креслення та документи завантажують до спільної бази, і програма автоматично позначає новіші версії. До появи таких програм будівельники часом помилково брали в роботу застарілі креслення або не могли занотувати проблеми безпеки так, щоб це обов'язково помітили причетні особи, каже пан Силджановскі.

"Цифрову платформу для будівництва" компанії BaseStone використовують у 50 країнах світу - зокрема, такі клієнти, як Alstom, Skanska, Balfour Beatty та Crossrail.

Серед інших компаній, що пропонують подібні програми для проектного менеджменту - HBXL і Builk.

Отже, будівельний сектор мало-помалу починає цінувати новітні цифрові технології. Завдяки комп'ютерному дизайну та віртуальній реальності на світ з'являються будівлі, які, здавалося б, побудувати неможливо.

Ось кілька футуристичних будівельних технологій, які уже успішно функціонують завдяки знову ж такі комп'ютерним технологіям і є просто неймовірними

Самовідновлювальний бетон

Самовідновлювальний бетон буде використовуватися для будівництва будівель, доріг і будинків. Уявіть собі використання нової технології для роботи в таких проблемних областях, як руйнування конструкції і тріщини в будівлях.

Оскільки бетон є найбільш широко споживаним матеріалом в будівельній галузі, багато хто вважає, що до 2030 року буде використовуватися близько 5 мільярдів метричних тонн в рік.

Самовідновлювальний бетон продовжить життя будівлям на роки і стане величезною допомогою з точки зору часу і фінансів.

Прозорий алюміній

Революційний керамічний сплав створюється шляхом точного сплаву азоту, кисню і алюмінію. Прозорий алюміній був вперше отриманий, коли дослідники з Оксфордського

університету використовували лазер FLASH для видалення електронів з алюмінію без зміни його кристалічної структури.

Прозорий алюміній в три рази міцніший за сталь, в чотири рази твердіше кварцового скла, на 85% твердіше сапфіра і, як випливає з назви, оптично прозорий. Матеріал стійкий до корозії, радіації і окисленню і може використовуватися для виготовлення вікон і куполів для підводних і космічних апаратів, лінз для ударних камер і інших типів безпечного скла. Їм можна було навіть покрити хмарочоси.

Саморостуща цегла

Чи знаєте ви, що приблизно 8 відсотків глобальних викидів вуглецю припадає на виробництво цегли? Це відповідає викидам вуглецю приблизно 170 мільйонами автомобілів. Одна компанія, яка знайшла альтернативу традиційним методам виробництва, - біотехнологічний стартап BioMASON. Вони використовують процес, якому мільйони років. Вони вводять в пісок мікроорганізми, фактично імітуючи процес зростання коралів в природі протягом тисяч років, але скорочуючи цей процес до декількох днів. Цегла BioMASON досить міцні для використання в будівництві і не проводять ніяких забруднень, пов'язаних з їх традиційними аналогами. Інноваційний підхід BioMASON заснований на паличкоподібному організмі під назвою Bacillus, який створює мікросередовище, в якій утворюються кристали карбонату кальцію. Оскільки процес вирощування цегли відбувається при кімнатній температурі, немає необхідності спалювати викопне паливо. Фактично, під час виробництва цегли вуглець фактично поглинається з повітря.

Ізоляція з аерогеля

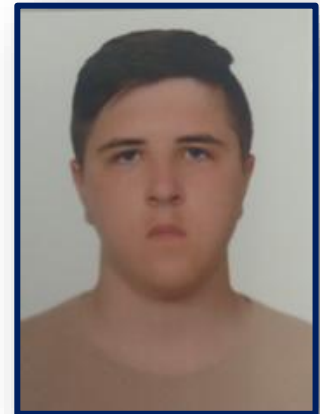
Аерогелі - це екологічно чиста і високоефективна альтернатива звичайним ізоляційним матеріалам. Фактично, вони виявилися в вісім разів більше енергоефективними, ніж поліуретан, і в чотири рази більш ефективними, ніж скловолокно. Вони також отримали нагороди за низький вплив на навколишнє середовище під час виробництва. Потенціал Aerogels для заміни традиційних ізоляційних матеріалів в будівлях, будівництві та промисловій ізоляції значний, і, за прогнозами, цей матеріал набуде широкого поширення в цьому році.

ЗАСТОСУВАННЯ 3-D ТЕХНОЛОГІЙ У БУДІВНИЦТВІ



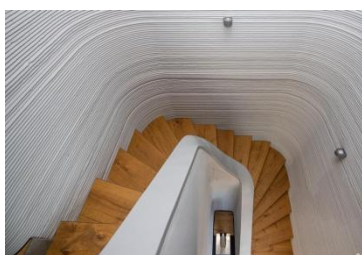
*Вадим МАЛЬЧИК,
учень групи №4*

*Науковий керівник –
Оксана НАШИЛЬНИК,
викладач вищої категорії, голова
циклової комісії
ВСП «Костопільський
будівельно-технологічний
фаховий коледж НУВГП»*

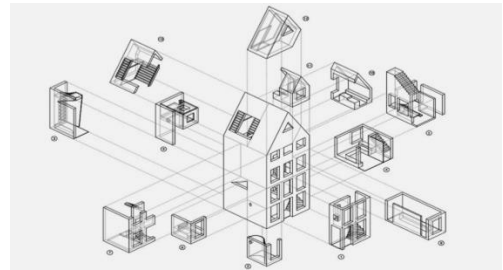


Наш світ не стоїть на місці і постійно розвивається. 3D-технології також розвиваються та поступово набули неабиякого значення у будівництві. У цій доповіді ви дізнаєтесь, як можна застосувати 3D-принтер для швидкого будівництва будинків. Перша у світі офісна будівля побудована за допомогою технологій 3D-друку в м. Дубаї.

За допомогою друку створюють не тільки основні елементи будівлі, а також друкується відразу фасад і інтер'єр, внутрішня обробка, а також меблі. Подібні технології допоможуть скоротити час будівництва, а також мінімізувати трудові витрати.



Модульні будинки - це нова віха в області будівництва житлових будинків. При зведенні таких будівель відзначається відсутність будівельного шуму і сміття. На 3D-принтері надрукували 6 модулів, а збірка будівлі здійснювалася з допомогою крана.



Кожний блок друкується окремо, відразу фасад і інтер'єр. Будинок після зборки одразу буде готовий до заселення. Даний апарат розрахований на створення дешевого житла з використанням місцевих матеріалів: глини або бруду із невеликими домішками хімічних додатків.



Будинки створюються за допомогою принтера досить швидко. В якості матеріалу для друку використовується гіпс, залізобетон, пластик, армоване скловолокно, а також суміш будівельних відходів, скла, сталі і цементу. Ці "чорнила" наносяться шар за шаром, поки стіна будинку не досягне заданої товщини.



Науковці з організації WASP (World's Advanced Saving Project) презентували Big Delta - найбільший дельта 12-метровий 3D-принтер у світі.



По всьому світі наче гриби ростуть компанії, які займаються 3D-друком в будівництві. Так, наприклад, китайська компанія Yingchuang New Materials минулого року спромоглася побудувати 10 повнорозмірних будинків лише за одну добу. А в Дубаї друкують "офіси майбутнього" на 250 квадратних метрів з модульних систем з дуже стильним дизайном, а також мости та інші споруди.



Будівлі за допомогою 3D-принтера





Висновок: використання 3D технологій дозволяє швидко і порівняно недорого будувати та експлуатувати теплі будиночки. Можна сказати, що сьогодні уже сформувались умови, коли інженери в стані видати реальний проект у прибутковому бізнес-форматі.

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МЕХАНІЗОВАНИХ СПОСОБІВ ОШТУКАТУРЕННЯ ПОВЕРХОНЬ



Владислав КОСКОВЕЦЬКИЙ,
учень групи №5

Науковий керівник –
Ольга КРАВЧУК,
майстер виробничого навчання
ВСП «Костопільський
будівельно-технологічний
фаховий коледж НУВГП»



Сучасна машинна штукатурка стін є відмінним рішенням при підготовці стін до фінішної обробки. До того ж, якщо вас цікавить швидка і якісна штукатурна робота, то саме нанесення штукатурки механічним способом стане найдешевшим варіантом.

Машинна штукатурка використовується для підготовки стін до нанесення фінішної обробки, наприклад наклеювання шпалер, влаштуванню декоративної штукатурки, фарбування. Раніше машинна штукатурка стін використовувалася в приміщеннях з сухим режимом експлуатації, таких як житлові кімнати, офісні приміщення, громадські установи, об'єкти громадського харчування та торгівлі.

Але з появою на нашому ринку найрізноманітніших штукатурних сумішей для спеціального застосування, з'явилася можливість виконувати обробку, використовуючи цю технологію, в приміщеннях з підвищеною і навіть високою вологістю.

Крім цього, дедалі популярнішими машинна штукатурка стає при роботі у виробничих і складських приміщеннях - деякі штукатурні склади відмінно показують себе при динамічних навантаженнях.

Особливості машинної штукатурки

У зв'язку з тим, що машинна штукатурка наноситься особливим, механізованим способом, її склад відрізняється від складу звичайних сумішей для виконання ручних робіт. В основі машинних штукатурок зазвичай лежать простий цемент, гіпс і пісок, але крім цих складових суміш містить також найрізноманітніші компоненти і добавки, що додають їй особливі свойства.

До складу штукатурок включають пластифікатори, полімерні добавки і присадки, що забезпечують максимальну пластичність готової суміші і високий рівень адгезії. Завдяки цим елементам, штукатурка для машинного нанесення відмінно взаємодіє з найрізноманітнішими поверхнями, в тому числі і такими, які активно вбирають вологу.

Добавки дозволяють робити готову суміш для штукатурки максимально рідкою, що полегшує її подачу через шланг машини, але при цьому не впливає на якість. Крім добавок, корисних при нанесенні суміші, в штукатурних сумішах містяться і компоненти, що забезпечують цього матеріалу особливі властивості при експлуатації. Найбільш поширеними з них є перліт і полістирол.

Машинна штукатурка стін завдяки цим складовим, отримує відмінні тепло - і звукоізоляційні властивості, що є додатковою перевагою цієї технології. Відносно недавно у продажу з'явилися також штукатурки, що мають деякі водовідштовхувальні властивості. Такі суміші відмінно підходять для вологих технологічних приміщень, але можуть використовуватися і для зовнішніх оздоблювальних робіт, наприклад таких, як оштукатурювання цоколів будівель.



Сама по собі машинна штукатурка має широкий перелік переваг, однак якість виконаної роботи залежить від чотирьох чинників:

1. Підготовчі роботи повинні виконуватися якісно. Якщо основа поверхні недостатньо добре підготовлена, адгезія знизиться.
2. Суміш для машинної штукатурки відрізняється від традиційної, тому її потрібно правильно вибирати. Для житлових і інших опалювальних приміщень краща гіпсова суміш. Для зовнішніх робіт або внутрішніх стін неопалюваних приміщень з підвищеною вологістю рекомендується цементно-піщаний розчин.
3. Обов'язкова вимога – це дотримання технології нанесення механізованої штукатурки.
4. Використовувати при роботі потрібно тільки якісне обладнання.

Період сушки у механізованої штукатурки становить від 5 днів. В середньому, в залежності від товщини шару, вона висихає через 7-8 діб.

Механізована штукатурка – що це і в чому її переваги



Машинна штукатурка виконується за допомогою спеціальної штукатурної станції. Розподіл суміші по поверхні виконується спеціальним пістолетом. Товщина шару залежить від рекомендацій виробника складу, в середньому – 30-40 мм.

Дізнавшись, що таке машинна штукатурка і як вона працює, вас можуть зацікавити її сильні сторони:

- Швидкість. Механізована штукатурка дозволяє нанести суміш в 5-6 разів швидше ручного способу.
- Продуктивність. За допомогою механізованої штукатурки можна набагато швидше обробити робочу поверхню, ніж за допомогою ручного методу. При цьому стіни виходять рівними, гладкими і готовими до фінішної обробки – шпаклівка не потрібна.
- Якість суміші. Камера змішувача обладнання працює постійно, забезпечуючи однорідність складу протягом усього часу виконання робіт.
- Відсутність усадки. Шари виходять рівними, а однорідність суміші додатково гарантує відсутність усадки і тріщин.
- Звукова і теплова ізоляція. Склади сумішей для машинного обштукатурювання відрізняються невеликою теплопровідністю і мають властивість поглинання різних звуків.

Машинна штукатурка – це оптимальне рішення для обробки, при наявності відповідних умов

Незважаючи на широкий перелік плюсів, у механізованій штукатурки є і деякі особливості. Наприклад, машинну штукатурку важко наносити в невеликому приміщенні з-за обмежень по простору – ніде розвернутися з обладнанням. Техніка працює досить голосно, в зв'язку з чим проведення робіт може викликати невдоволення сусідів.

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ШПАЛЕРНИХ РОБОТАХ



*Владислав МАДАН,
учень групи №6*

*Науковий керівник –
Людмила **ВОЙТОВИЧ**,
викладач вищої категорії
ВСП «Костопільський
будівельно-технологічний
фаховий коледж НУВГП»*



Сьогодні в багатьох людей слово «шпалери» асоціюють з колишніми одноманітними вузькими рулонами паперу. Але це не так! Тепер є досить великий вибір сучасних шпалер, які відрізняються одні від інших розміром, кольором, матеріалом, текстурою, технологією виконання.

Види шпалер:

-паперові;

-вінілові;

-флізілінові;

-комбіновані(вінілові на флізіліновій основі);

-металізовані;

-фотошпалери;

-текстильні;

-рідкі шпалери;(це композиція на основі натурального целюлозного волокна . зв'язуючого і спеціальних домішок)



-бамбукові;

-коркові;

-склошпалери;

-самоклеючі 3д панелі (панелі виготовляються із спіненого поліпропілену).

Спінений поліпропілен – це полімер на основі поліолефінів, що володіє м'якою структурою та закритими порами. Також називають пористим поліпропіленом або скорочено ППП.

Цей полімер займає друге місце у світі з використання у всіх галузях завдяки його характеристикам та багатогранності у застосуванні.

У чистому вигляді пінополіпропілен має білий молочний колір.

Рідкі шпалери.

Чому рідкі шпалери? Тому, що перед нанесенням їх замочують у воді на певний час протягом 7 годин. Потім наносять кашеподібну масу на поверхню пластиковою гладилкою.



Також є такі рідкі шпалери-жаростійкі. Дана модель – Кактус, відрізняється своєю структурою. Часто рідкі шпалери застосовують в обробку камінів і інших поверхонь, які нагріваються. Рідкі шпалери також використовують в оформленні арок та інших елементів декору. До складу даних шпалер входить слюда (камінь) різних відтінків (срібний, золотий, бронзовий), фракція становить 2, 3, 5 мм блиск, водорозчинний сполучний склад, пластифікатор.

Витрата- 1кг(1 упаковка)= 3м².

Можуть використовуватись як для стін, стель і непрямолінійних ділянок (наприклад: арки, колони)

Ці шпалери екологічно безпечні.

Властивості: на готовій поверхні немає швів, має високу теплоізоляцію, звукопоглинання.

Немало важливий момент - здатність приховувати невеликі тріщини та нерівності поверхні.

Бамбукові шпалери актуальні в таких приміщеннях, як кухні, коридори, холи, арки, фігурні відкоси вікон та дверей. Екологічно чистий матеріал, який не боїться механічних пошкоджень.

Те саме стосується і коркових шпалер, які виготовлені на основі коркового дерева. Вони також екологічно чисті та мають звуко- та теплоізоляційні властивості. Можуть приховувати невеликі дефекти на поверхнях стін.



Сучасні шпалери можуть імітувати рогожку(або мішковину) , велюр, цеглу, метал, камінь, які створюють 3д ефект.

Склошпалери - це різновид оздоблювальних матеріалів, яка виготовляється на основі скловолокна.



Вони проходять спеціальну обробку клеєм з модифікованого крохмалю, що підвищує їх міцність, а також дозволяє зберігати форму до наклеювання на стіни або стелю.

Склошпалери випускаються в рулонах. Вони зазвичай білого кольору, який при наклеюванні стає прозорим. Шпалери виробляють із спеціального скла на основі кварцового піску, доломіту, соди і вапна. Скло проходить нагрівання до температури 1200 градусів, після чого з нього тягнуть нитки різної товщини, далі з цих ниток плететься полотно. Технологія дозволяє ткати фактурні полотна і щільні малярні склотканини– павутинки.

Основні властивості склошпалер: довговічність - термін експлуатації досягає 30 років; універсальність; екологічна безпека; пружність; негорючість; не бояться перепадів температури; високий рівень вологонепроникності; висока міцність; стійкість до впливу різних хімічних речовин; не схильність до гниття, утворення цвілі або грибка; структура матеріалу пропускає пар, що позитивно позначається на мікрокліматі ванної кімнати; вони не збирають пил і бруд, так як мають антистатичний ефект; витримують до 20 фарбувань; використовуються як основа під подальшу фарбування або розпис.

Всі склошпалери в залежності від фактури діляться на:

- гладкі - до них відноситься стеклохолст і павутинка. Цей різновид скло шпалер використовується для того, щоб усунути мікротріщини на стінах або стелі. Зазвичай їх застосовують в нових будівлях, в результаті створюється ідеально рівна поверхня;
- рельєфні - мають більшу міцність в порівнянні з гладкими шпалерами. Їх застосовують на завершальному етапі обробки стін або стелі.



Технологія обклеювання стін або стелі склошпалерами багато в чому збігається з наклеюванням звичайних шпалер.

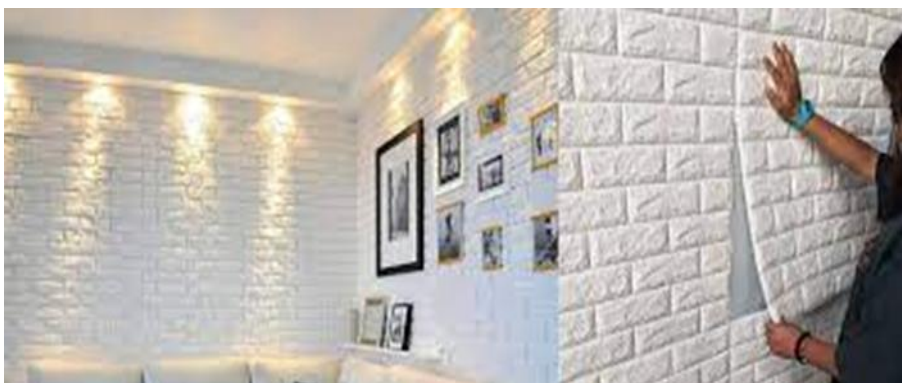
Але варто звернути увагу на деякі особливості:

- клей слід наносити тільки на поверхню стін, на полотна нанесення клею категорично забороняється;
- склошпалери повинні клеяться тільки встик;
- потрібно обов'язково залишати припуски в 10 сантиметрів, щоб мати можливість зістикувати візерунок на полотнах. Після цього все зайве відрізається;
- стик між скло шпалерами може бути горизонтальний або вертикальний;
- фарбувати шпалери необхідно два рази, часовий проміжок повинен становити 12 годин;
- обов'язково потрібно стежити за кількістю клею або фарби, адже товстий шар негативно позначиться на експлуатаційних якостях шпалер;
- температура в приміщенні ванній повинна становити від 18 до 25 градусів, а вологість повітря не повинна перевищувати 70 відсотків;
- необхідно остерігатися протягів після обклеювання шпалер.

Самоклеючі 3D панелі

Особливості пінополіпропілену

Спінений поліпропілен герметичний і виступає чудовим шумо-, вібро-і утеплювачем. Матеріал ідеально підходить для утеплення та звукоізоляції житлових, офісних та промислових будівель.



Іншою важливою властивістю спіненого поліпропілену є висока стійкість до руйнувань, що стала однією з основних причин застосування матеріалу в авіамоделюванні.

Оскільки моделі часто зазнають ударів та зіткнень, для їх виготовлення необхідний матеріал, який відрізнявся б і міцністю, і легкою вагою. Таким виявився спінений поліпропілен. Висока міцність і невелика вага роблять спінений поліпропілен відповідним матеріалом пакувальної тари, а також для виготовлення корпусів та деталей різної техніки, наприклад, вентиляційних установок, телефонів, телевізорів та навіть автомобілів.

Паралельно з легкою вагою матеріал має високу щільність, здатність придушення енергії та хорошу відновлюваність форми після динамічного або статичного навантаження. Спінений поліпропілен характеризується високою хімічною інертністю та стійкістю до дії розведених та концентрованих кислот, спиртів, основ, лугів тощо. Серед інших властивостей, на які варто звернути увагу – висока температура та стійкість до ультрафіолетового випромінювання. Матеріал може витримувати температури від -20 до +50 °С. Спінений поліпропілен гідрофобний.

Він зберігає свої механічні характеристики навіть за умов підвищеної вологості, а плавучість матеріалу дозволила використовувати їх у кораблебудівній галузі. За рахунок

закритих пір спінений поліпропілен не пропускає рідину, тому послужить відмінним гідроізолятором для електричних пристроїв.

У побуті матеріал застосовується для гідроізоляції лазень, саун, ванних та душових кімнат. На основі спіненого поліпропілену виготовляються композиційні матеріали, які служать для наповнення фільтрів водоочисних конструкцій.

Матеріал не токсичний і може використовуватись у харчовій індустрії. До того ж спінений поліпропілен не схильний до утворення грибка. Вироби на 100% піддаються переробці, тому матеріал можна використовувати багаторазово. Термін служби матеріалу становить щонайменше 20 років. Як результат на сьогоднішній день з наявного асортименту шпалер будь різного виду можна вирішити будь які художні дизайнерські рішення по оформленню житлових та офісних приміщень.

Відокремлений структурний підрозділ
«Костопільський будівельно-технологічний фаховий коледж
Національного університету водного господарства та
природокористування»
35000, Рівненська область,
м. Костопіль, вул. Степанська, 14а.
тел. (03657) 2-12-11, факс (03657) 2-19-78.
e-mail: kosteh@ukr.net