

М. В. Скляр¹
В. В. Швець²
А. А. Кашканов²

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У БУДІВНИЦТВІ ЯК РЕСУРС ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ І ФАКТОР МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ БУДІВНИЦТВА

¹Національна академія Національної гвардії України

²Вінницький національний технічний університет

У статті розглядаються питання застосування інноваційних технологій у будівництві з метою зниження вартості будівництва та вартості експлуатації будівель та споруд. Наводиться класифікація основних видів інновацій, виділено цілі інноваційної діяльності. Дається визначення інновацій у будівництві. Розглядаються особливості інноваційних технологій у будівництві нових та реконструкції існуючих будівель. Наведено приклади архітектурно-планувальних та інженерних рішень, що підвищують технічну надійність, комфортність, екологічну безпеку та економічну ефективність експлуатації будівель. Описано деякі інноваційні технології, що застосовуються у будівництві та інноваційні будівельні матеріали. Акцентовується увага на економічних ефектах застосування різних інноваційних технологій у будівництві та розробці концепцій малоповерхового домобудівництва.

Ключові слова: інновації, будівництво, ресурси, економічний розвиток.

Вступ

Будь-яке будівництво – це складний багатоступеневий процес, що включає організаційні, розв'язувальні, проектні, будівельно-монтажні, пусконаладжувальні та багато інших робіт. Результатом будівництва вважається – будівля або споруда, з повним комплектом документації, діючими інженерно-технологічними системами та комплексом інших робіт, що дозволяють набуту будівлі або споруди закінченого, естетичного та облагородженого вигляду.

На сьогоднішній день для забезпечення та зниження вартості будівництва, скорочення термінів, підвищення якості та комфортності в цю сферу впроваджують різноманітні інновації. Саме інноваційні технології стають визначальним ресурсом і фактором модернізації економіки країни, що й доводить актуальність теми статті.

Інновація – це зміна з метою впровадження, застосування та використання нових науково-технічних (технологічних), організаційно-економічних або інших рішень, нових ринків збуту та форм організації у промисловості, нових виробничих та транспортних засобів, а також видів споживчих товарів та ін [1]. З визначення можна зробити висновок, що інновація – це результат діяльності, який отримує втілення у вигляді нової технології, послуги, продукції, що створюється з метою отримання будь-якого ефекту.

Основні види інновацій представлені у табл. 1.

Таблиця 1

Основні види інновацій

Основні види	Опис
Технологічні інновації	Направлені на створення та освоєння у виробництві нової продукції, технології, модернізацію обладнання, реконструкцію будівель, реалізацію заходів з охорони навколишнього середовища
Виробничі інновації	Орієнтовані на розширення виробничих потужностей, диверсифікацію виробничої діяльності
Економічні інновації	Пов'язані зі зміною методів планування виробничої діяльності
Торгові інновації	Спрямовані на цільові зміни збутової діяльності
Соціальні інновації	Пов'язані з покращенням умов праці, соціального забезпечення колективу
Інновації в області управління	Направлені на покращення організаційної структури, методів прийняття рішень

Під інноваційною діяльністю при цьому розуміється сукупність організаційної, фінансової, науково-технічної та комерційної діяльності, спрямованої на створення та впровадження на ринку нового (удосконаленого) продукту, організаційно-економічної форми, технологій, що забезпечують необхідну економічну та соціальну вигоду.

Інноваційна діяльність охоплює виробництво та впровадження: нової продукції; нових технологічних процесів та форм організації виробництва; нового ринку; нових процесів управління та вирішення соціально-економічних завдань, відповідних їм фінансових інструментів та організаційних структур [1, 2].

Цілі інноваційної діяльності представлені на рис. 1.

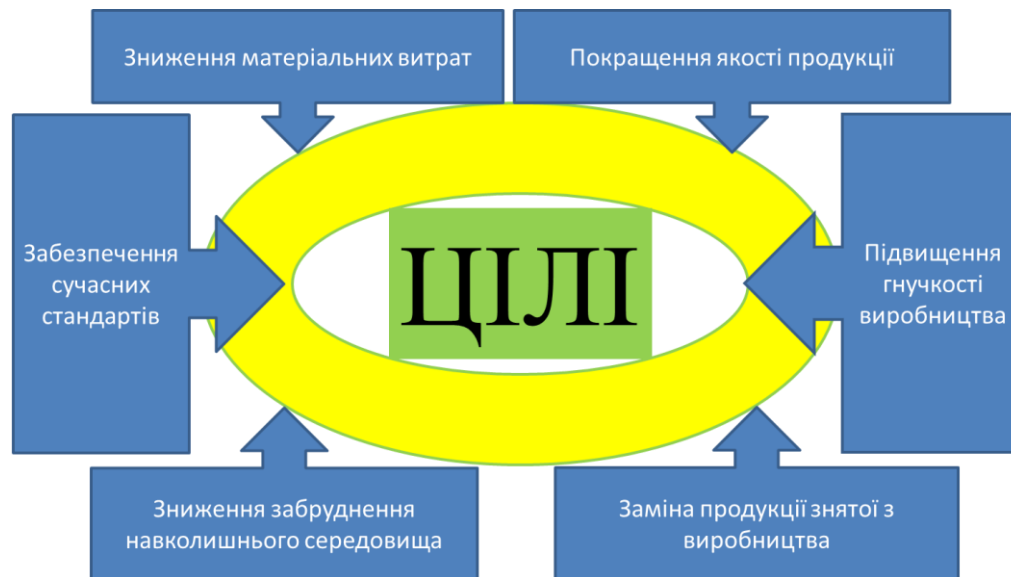


Рисунок 1 – Цілі інноваційної діяльності

Під інновацією у будівництві розуміється не лише впровадження технологій у будівництво нових, а й у реконструкцію та модернізацію існуючих. При цьому реконструкція та модернізація вдосконалюють архітектурно-планувальні та інженерні рішення цих будівель, підвищують технічну надійність, комфортність, екологічну безпеку та економічну ефективність експлуатації, мінімізуючи при цьому енергоспоживання [1, 3].

Вирішенням проблем інновацій у будівництві є використання гнучкого планування житла, збільшення ширини будівлі, будівництво квартир – дуплекс, об'єднання кількох приміщень в одне та багато іншого. Гнучке планування житла дозволяє видозмінювати квартири в залежності від різних життєвих ситуацій, а розвиток так званих будинків, що ростуть, дає можливість створювати будівлі практично будь-якого планування.

При вдосконаленні конструктивних рішень широко використовується монолітна технологія будівництва, яка дозволяє зводити різні за архітектурною композицією завдання, застосовуючи при цьому всілякі поєднання традиційних матеріалів із легкими високоефективними [4].

Оскільки значну частину житлового фонду становлять житлові будинки, що прослужили від 50 до 100 років і більше, при цьому придатні за технічним станом до подальшої тривалої експлуатації, але їх індивідуальний вигляд, а іноді незначне фізичне та моральне зношування перешкоджають їх подальшій експлуатації. Тому реконструкція є найоптимальнішим рішенням і є важливим архітектурним, містобудівним і технічним завданням.

Реконструкцію можна умовно поділити на комплексну та часткову. Комплексна реконструкція одночасно вирішує завдання підвищення капітальності будівлі, благоустрою та збільшення корисної та житлової площі, а часткова, зазвичай обмежується переплануванням внутрішніх приміщень без заміни перекриття та значного перекладання стін [1, 2, 5].

Затребувані, у реконструкції на даний момент є такі роботи, як: збільшення площі квартири, реконструкція промислових та інших будівель під офісні та житлові приміщення, збільшення обсягу площ за рахунок встановлення монолітного перекриття або додаткових балок перекриття зі збірними метало-конструкціями, зміна планування приміщень, зведення надбудов, вбудов, прибудов, а за наявності необхідних обґрунтувань – їх часткове розбирання, поліпшення архітектурної виразності будівлі, реконструкції.

Також щодо інновацій нового будівництва, впроваджуються нові технології зведення. Опис деяких інновацій у технологіях будівництва наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Технології будівництва будівель, що вважаються інноваційними

Технологія	Суть інновації
Повнозбірне великопанельне житлове будівництво нового типу	Принцип конструктора LEGO – комбінування типових конструкцій для створення різних за структурою споруд
Поєднання збірних заводських конструкцій із монолітним домобудуванням	Використання стінових панелей та інших заводських заготовок, спираючись на монолітний каркас
Незнімна опалубка	Заливання бетону в армовану незнімну опалубку з полістиролу або деревини
Домокомплекти для будівництва малоповерхових житлових будинків	Повний набір матеріалів та комплектуючих для будівництва індивідуальних та багатоквартирних житлових будинків «під ключ»
Монолітно-каркасне будівництво	Зведення монолітного бетонного каркасу з використанням знімної опалубки – створення єдиної, цілої конструкції
Технологія легких сталевих тонкостінних конструкцій	Сталевий каркас з готовими стіновими, перегородковими, покрівельними та іншими елементами

Перевагою цих технологій є швидкість будівництва, висока якість кінцевого продукту, полегшення ваги, хороша енергоефективність, висока міцність та сейсмостійкість [6].

Багато фахівців можуть заперечити, що багато технологій насправді добре відомі і вже досить широко використовуються в Україні, але насправді з точки зору поточного будівельного законодавства ці технології все ще не дуже поширені [7].

Значна частина інновацій посідає виробництво будівельних матеріалів. Опис деяких інноваційних будівельних матеріалів наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Будівельні матеріали, які вважаються інноваційними

Матеріали	Опис	Переваги
Вуглепластик	Вуглепластики — це полімерні композитні матеріали, які складаються з переплєтених ниток вуглецевого волокна, розміщених у матриці із полімерних смол.	Відзначаються високою міцністю, жорсткістю та малою вагою. За міцністю часто перевершують сталь, залишаючись набагато легшими.
Фібра	Фібра — це армуючі волокна, які додають до бетону, газо- та пінобетону, полістиролбетону, будівельних розчинів і сухих сумішей.	Покращує фізико-механічні властивості матеріалу по всьому об'єму, має високу адгезію до цементу й ефективно вбудовується в структуру бетону.
Утеплені стінові ЗБВ-панелі	Тришарові залізобетонні панелі з вбудованим утеплювачем (наприклад, пінополістиролом) усередині.	Значно прискорюють і здешевлюють процес будівництва завдяки інтегрованій теплоізоляції.
Торфоблоки	Блоки, виготовлені на основі переробленого торфу у вигляді пасти, яка слугує сполучною для наповнювачів (тирси, стружки чи соломи).	Мають високі тепло- та звукоізоляційні властивості.
Мікроцемент	Дрібнозернистий цемент із додаванням полімерів та пігментів різного складу й властивостей.	Використовується як захисний та декоративний шар, відзначається міцністю і надійністю.
Скломагнетитовий лист	Плита на основі оксиду магнію, хлориду магнію, перліту та скловолокна.	Гнучкий, міцний, вогнетривкий і вологостійкий оздоблювальний матеріал.
Ековата	Целюлозний утеплювач, який на 80% складається з макулатури з додаванням лігніну.	Біостійкий, екологічно чистий тепло- та звукоізоляційний матеріал.
Інфрачервоні панелі, що гріють.	Гіпсокартонний лист із вбудованою електропровідною вуглецевою ниткою, що виконує роль нагрівача.	Забезпечує рівномірний розподіл тепла і збереження вологості повітря у приміщенні.
Нанобетон	Бетон з додаванням наночасток оксиду кремнію, полікарбонатів, діоксиду титану, вуглецевих нанотрубок, фулерени чи нановолокон.	Матеріал різної щільності з підвищеною вогнестійкістю, міцністю та енергозберігаючими властивостями.

Зрозуміло, нових матеріалів, які вже використовуються у будівництві або лише пробивають собі дорогу, набагато більше. Окремо варто сказати, що великий інтерес викликають новинки із приставкою "нано".

Одним із успішних проєктів, який уже реалізовано в нашій країні, можна вважати створення нанокомпозитних труб для систем опалення, водопостачання та газопостачання. А також нанопокриття для бетону та кам'яної підлоги, дерева та каменю та багато інших матеріалів.

Дуже багато технологій, які в Україні застосовуються лише 30–35 років і вважаються новими, у Європі, або Канаді давно вже є традиційними. Експерти визнають: західний будівельний ринок пішов далеко вперед, а українському залишається тільки його наздогнати.

Оскільки у нас інновації не мають широкого поширення фахівці будівельних та консалтингових компаній вважають, що для того, щоб інноваційні методи поширювалися, потрібно створювати комплексні рішення – спілки девелоперів з будівельниками та виробниками будівельних матеріалів. Це створить ефект масштабу та дозволить налагодити конвеєрне виробництво, з прицілом на якість, енергозбереження та екологічність [8].

Протягом останніх десяти років у всіх регіонах України розробляються та впроваджуються різні інноваційні технології та концепції у малоповерховому домобудуванні.

Однією з інноваційних Українських технологій є технологія швидкісного домобудівництва «Теплоскор», яка включає інноваційний матеріал – теплоефективний блок, що складається з несучої, внутрішньої та фасадної частини. Ця технологія дозволяє звести будівлі за набагато менший термін та відносно низьку собівартість, при цьому маючи високі експлуатаційні якості, до яких можна віднести довговічність та вогнестійкість, а також низьку теплопровідність. Однією з переваг теплоефективного блоку є його вага, він дуже спрощує транспортні витрати і не вимагає потужних підйомних механізмів.

Крім цього, ці блоки спрощують дорогі операції, а саме декоративне оформлення та утеплення стіни. У швидкісній технології розроблено шість груп конструкцій та підсистем (табл. 4)

Таблиця 4

Групи конструкцій та підсистем у швидкісній технології

Групи конструкцій та підсистем	дрібнозаглиблені утеплені монолітні залізобетонні фундаменти, поєднані з цоколем, на піщаній подушці
	просторові монолітні залізобетонні каркаси
	стіни будівель з теплоефективних блоків із зовнішнім захисно-декоративним шаром
	залізобетонні збірно-монолітні перекриття із попередньо напружених балок таврового перетину
	малі форми для архітектурного прикраси фасаду
	полімерно-піщана черепична покрівля

У нашій країні на основі європейської технології «Active house – активний будинок» був побудований унікальний будинок, в якому намагалися досягти оптимального балансу між енергозбереженням, дбайливим ставленням до природи та здоровим мікрокліматом [9].

Цей будинок побудований зі зміщеним перехресним каркасом, як утеплювач застосована кам'яна вата, фасад максимально орієнтований на південь, як і практично всі вікна, що збільшує відсоток освітлення у 10 разів, а також за рахунок архітектурної концепції досягається енергозбереження близько 40 %. Для опалення та гарячого водопостачання в будинку передбачено сонячні колектори та геотермальний тепловий насос, крім цього застосовується гібридна вентиляція з рекуперацією тепла [10].

У будинку встановлено систему «розумний дім», яка покликана спрощувати життя людини. У ній все домашнє обладнання та системи зібрані в єдиний комплекс, а керування забезпечується за допомогою сенсорної панелі, яка регулює газо- та водопостачання, електропостачання, опалення, системи мікроклімату (кондиціонування, вентиляція), відеоспостереження та сигналізацію, побутову техніку та прилади, систему освітлення тощо.

Це дороге капіталовкладення, але, за словами експертів, має середній термін окупності – 2–3 роки. Така система має низку переваг у порівнянні зі звичайними будинками. Вона знижує рівень електромагнітного випромінювання, забезпечує економію електроенергії та безпеку, керує побутовими приладами, запобігає виникненню позаштатних ситуацій і повідомляє про прийняті міри, керує теплими підлогами, сауною, системою поливу на ділянці, регулює освітлення та інше.

Таку систему можна поставити в будь-якому будинку, офісі, квартирі, складі, підприємстві та завжди бути поінформованим про те, що відбувається на цих об'єктах. Для зовнішньої частини стіни застосовані сендвіч-панелі, які мають дуже високі теплоізоляційні властивості та мала вага, а до характеристик можна віднести гігієнічність та антикорозійні властивості зовнішньої обшивки, міцність, зручність у прокладці комунікацій, а також у сендвіч-панелей хороша довговічність.

Окрім технології Active house, в останні роки розвивається концепція пасивного будинку. Вона полягає в тому, що опалення має здійснюватися за рахунок тепла, яке виділяють люди, побутові прилади та інші альтернативні джерела енергії, і зводиться до використання припливно-витяжної

вентиляції, з використанням рекуператорів та використанням природних джерел енергії, наприклад сонця, для опалення та гарячої води. «Пасивні будинки» не лише зручні та комфортні, а й виготовляються й екологічно чистої сировини [11].

Розглянемо докладніше з чого складається "пасивний будинок". Основні критерії для побудови «пасивного будинку» наведено на рис.

Замкнена зовнішня оболонка створюється будівельними конструкціями, що захищають, і теплоізоляцією; герметична внутрішня оболонка – внутрішнім оздобленням будівлі; облік та оптимізація теплових мостів досягається шляхом усунення тепловтрат через з'єднання будівельних конструкцій; спеціальні енергоефективні вікна дають високий опір теплопередачі, що дозволяє зберігати тепло всередині будівлі; Система вентиляції з рекуперацією в залежності від пори року тепло/холод повітря, що видаляється з приміщення, використовується для підігріву/охолодження вхідного повітря.



Рисунок 2 – Критерії «пасивного дому»

Для того щоб визначити конструктивні рішення будинку необхідно скласти енергетичний баланс [12]. Витоки та джерела тепла зображені на рис. 3.

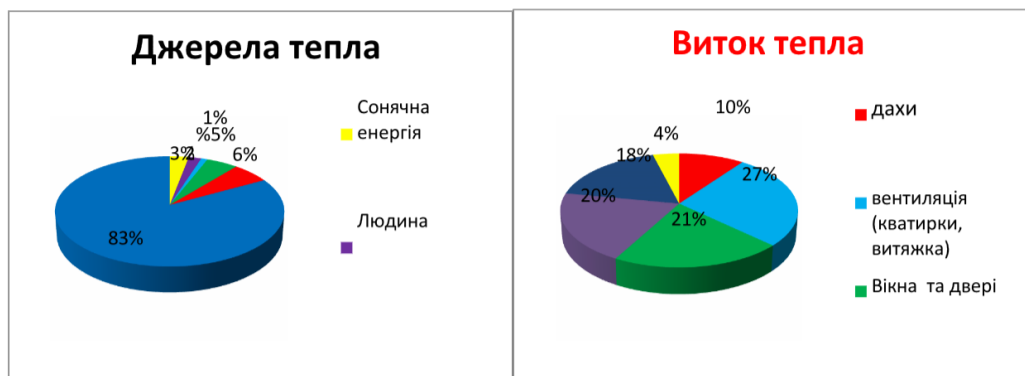


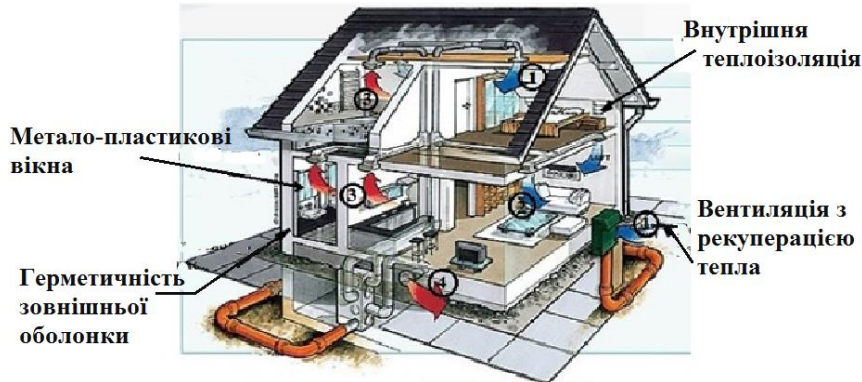
Рисунок 3 – Витік та джерела тепла в домі

На основі аналізу витоку та джерел тепла та критеріїв «пасивного будинку», нами пропонується використання наступних інноваційних технологій у будівництві:

- 1) використання сонячних колекторів, які будуть служити для нагрівання води протягом року;
- 2) використання спеціальних таймерів та датчиків, наприклад датчиків руху;
- 3) використання сонячних батарей як альтернативних джерел електроенергії для освітлення та опалення будинку;

4) обов'язкова перевірка всіх дерев'яних елементів на сухість, якщо дерево матиме високий рівень вологості, то при висиханні в ньому можуть утворитися щілини, і всі роботи з теплоізоляції будуть проведені в «порожню», крім цього дах повинен бути ідеально утеплений і герметичний (товщина утеплювача – від 30 см і більше) [13];

5) використання припливно-витяжної вентиляції з рекуперацією тепла із застосуванням ґрунтового теплообмінника, який попередньо нагрівається за рахунок накопиченого повітря в ґрунті. На рис. 4 показана організація припливно-витяжної вентиляції;



1. Чисте та свіже повітря в приміщення жилих кімнат;
2. Перетікання у коридори та до маршових сходів;
3. Надходження до кухні, ванної кімнати, туалету та зони паління;
4. Вихід на зовні, збираючи разом із собою неприємні запахи.

Рисунок 4 – Організація припливно-витяжної вентиляції

1) на південному фасаді будинку вікон має бути набагато більше, ніж з будь-якого іншого, не рекомендується встановлювати вікна дуже великої площі, адже вони можуть бути причиною підвищених втрат, а також через велику площу в літній час виникає потреба. охолодження приміщень. Монтаж вікон є дуже важливою складовою, він повинен повністю виключати виникнення мостиків холоду [14]. На рис. 5 показаний двокамерний склопакет з технічними рішеннями.

Профіль обов'язково повинен мати та забезпечувати:

- Високий тепловий опір;
- герметичність стику із конструктивними елементами будівлі.

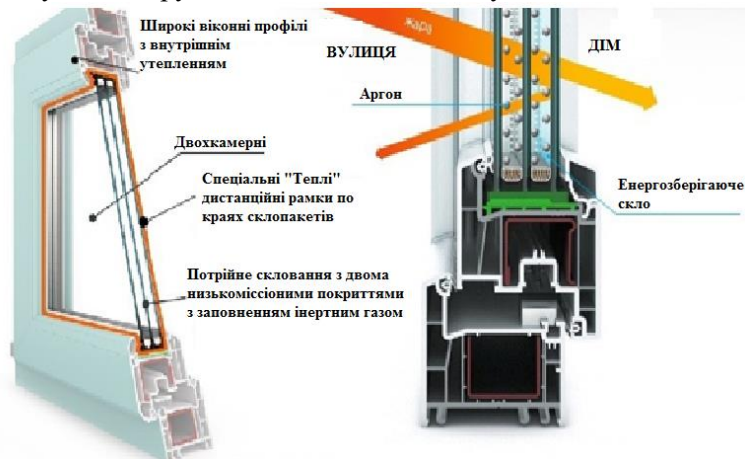


Рисунок 5 – Двокамерний склопакет із технічними рішеннями

1) двері в будинку повинні задовольняти наступним вимогам: звуко- та теплоізоляція; водонепроникність; безпека; максимальна герметичність;

2) використання каркасних стін з гідроізоляційною плівкою, пароізоляційною мембраною, лляними матами, ековатою та зовнішньою частиною з пористого бетону або плит Velox, які за своїм складом 100 % екологічно чисті, безпечні, не гниють, зберігають геометрію розміри, пожежостійкі, не бояться зміни температури, вологи, атмосферного впливу, забезпечують хорошу повітропроникність [15];

3) підвищення теплового опору фундаменту шляхом використання повітронепроникної оболонки, додаткової теплоізоляції, застосування термовкладок із конструкційних матеріалів з низькою теплопровідністю;

4) застосування автоматизованої системи управління технічними пристроями будівлі, які знижують температуру приміщення в нічний час або за відсутності людей.

Висновок

В результаті застосування інноваційних технологій у будівництві витрати на експлуатацію таких будинків у рази менші ніж на звичайні, що є перспективним ресурсом економічного розвитку, а широке застосування даних технологій стає фактором модернізації економіки будівництва в країні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Склярів М. В. Технологія будівництва і реконструкція військових об'єктів [Текст]: навч. посіб./ Склярів М.В., Раківненко В.П., Кириченко О.М. –Х.: НА НГ України, 2023. – 474 с.
2. Про затвердження Положення про організацію квартирно-експлуатаційного забезпечення Збройних Сил України.: Наказ МО України від 03.07.2013 № 448 / Міністерство оборони України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1590-13#Text>
3. Про затвердження Положення про організацію будівництва об'єктів у Міністерстві оборони України та Збройних Силах України.: Наказ МО України від 5 червня 2019 року N 284 / Міністерство оборони України. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/MUS32059>
4. Про внесення змін до Положення про організацію будівництва об'єктів у Міністерстві оборони України та Збройних Силах України.: Наказ МО України із змінами і доповненнями від 28 вересня 2020 року N 355 / Міністерство оборони України. URL: https://ips.ligazakon.net/document/view/MUS34560?ed=2020_09_28&an=1
5. Котляр, М. І. Конспект лекцій з курсу «Технологія зведення будівель та споруд і технологія реконструкції» (для студентів 5 курсу денної і заочної форм навчання спеціальності 7.06010101, 8.06010101 «Промислове та цивільне будівництво» та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010101 «Промислове та цивільне будівництво») / М. І. Котляр, Т.В. Рапіна; Харків. нац. ун-т міськ.госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2015. – 109 с.
6. Реконструкція цивільних та промислових будівель і споруд : підручник / [за ред. Е. А. Шишкіна, О. В. Завального]; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 404 с. – (Серія «Міське будівництво та господарство»).
7. Стандарт ДБН А 3.1 -5-96 Організація будівельного виробництва. К: 1996 р.
8. Економіка будівництва [Текст]: конспект лекцій для студентів 3,4 курсів за напрямком підготовки «Будівництво» денної форми навчання/ уклад. В.С.Оласюк – Любешів: Любешівський технічний коледж Луцького НТУ, 2015. –73 с.
9. Кириченко О.М., Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка, Навчальний посібник / О.М. Кириченко, Л.А.Гребеник: – Х.: НАНГУ, 2019. – 242 с.
10. Викладання дисциплін технології будівельного виробництва, пов'язаних із відновленням зруйнованих будівель і споруд. [Текст] // Сергій ШАТОВ, Артем РУДІН. / Розділ 3. Особливості викладання фундаментальних та інженернобудівельних дисциплін у контексті фахової підготовки молоді. зб. наук. пр.: Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, 2023. С. 183 – 196.
11. Прикладна механіка у військовій справі. Методичні вказівки до лабораторних робіт «Основи розрахунків елементів конструкцій військової техніки на міцність і жорсткість» / В.П. Раківненко, О.М. Кириченко, Л.А. Гребеник. – Х. : НАНГУ, 2018. – 46 с.
12. Будівельні матеріали, конструкції та споруди третього тисячоліття: зб. наук. пр.: Вид. 5. – Херсон: ХДАЕУ, 2022. – 64 с.
13. Линкова А.П., Абакумов Р.Г. Управління забезпеченням матеріальними ресурсами інвестиційно-будівельного процесу // Інноваційна наука. 2016. № 2-2 (14). С. 19–21.
14. Технологія будівельного виробництва. За редакцією В.К. Черненко, М.Г. Яриолєнка – К.: Вища школа, 2002. –356 с.
15. Зведення і монтаж будівель і споруд/ В.Д. Жван, М.Д. Помазан, О.В. Жван; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 395 с.

REFERENCES

1. Sklyarov M.V. Tekhnolohiia budivnytstva i rekonstruktsiia viiskovykh ob'ektiv [Tekst]: navch. posib./ Sklyarov M.V., Rakivnenko V.P., Kyrychenko O.M.. – Kh.: NA NH Ukrainy, 2023. – 474 s.
2. Pro zatverdzhennia Polozhennia pro orhanizatsiiu kvartyrno-ekspoluatatsiinoho zabezpechennia Zbroinykh Syl Ukrainy: Nakaz MO Ukrainy vid 03.07.2013 № 448 / Ministerstvo oborony Ukrainy. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1590-13#Text>
3. Pro zatverdzhennia Polozhennia pro orhanizatsiiu budivnytstva ob'ektiv u Ministerstvi oborony Ukrainy ta Zbroinykh Sylakh Ukrainy: Nakaz MO Ukrainy vid 5 chervnia 2019 roku N 284 / Ministerstvo oborony Ukrainy. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/MUS32059>
4. Pro vnesennia zmin do Polozhennia pro orhanizatsiiu budivnytstva ob'ektiv u Ministerstvi oborony Ukrainy ta Zbroinykh Sylakh Ukrainy: Nakaz MO Ukrainy iz zminamy i dopovnenniamy vid 28 veresnia 2020 roku N 355 / Ministerstvo oborony Ukrainy. URL: https://ips.ligazakon.net/document/view/MUS34560?ed=2020_09_28&an=1
5. Kotliar, M. I. Konspekt lektsii z kursu «Tekhnolohiia zvedennia budivel' ta sporud i tekhnolohiia rekonstruktsii» (dlia studentiv 5 kursu dennoi i zaочноi form navchannia spetsial'nosti 7.06010101, 8.06010101 «Promyslovie ta tsyvil'ne budivnytstvo» ta slukhachiv druhoi vyshchoi osvity spetsial'nosti 7.06010101 «Promyslovie ta tsyvil'ne budivnytstvo») / M. I. Kotliar, T.V. Rapina; Kharkiv. nats. un-t mis'k. hosp-va im. O. M. Beketova. – Kh.: KhNUMH, 2015. – 109 s.
6. Rekonstruktsiia tsyvil'nykh ta promyslovykh budivel' i sporud: pidruchnyk / [za red. E. A. Shyshkina, O. V. Zaval'noho]; Kharkiv. nats. un-t mis'k. hosp-va im. O. M. Beketova. – Kharkiv: KhNUMH im. O. M. Beketova, 2021. – 404 s. – (Seriia «Mis'ke budivnytstvo ta hospodarstvo»).
7. Standart DBN A 3.1 -5-96 Orhanizatsiia budivel'noho vyrobnytstva. K: 1996 r.
8. Ekonomika budivnytstva [Tekst]: konspekt lektsii dlia studentiv 3,4 kursiv za napryamkom pidhotovky «Budivnytstvo» dennoi formy navchannia/ uklad. V.S.Oliasiuk – Liubeshiv: Liubeshivskiyi tekhnichnyi koledzh Luts'koho NTU, 2015. – 73 s.
9. Kyrychenko O.M., Narysna heometriia, inzhenerna ta komp'iuterna hrifika, Navchal'nyi posibnyk / O.M. Kyrychenko, L.A.Hrebenyk: – Kh.: NANGU, 2019. – 242 s.
10. Vykladannia dystsyplin tekhnolohiiey budivel'noho vyrobnytstva, pov'iazanykh iz vidnovlennia zruinovanykh budivel' i sporud. [Tekst] // Serhii SHATOV, Artem RUDIN. / Rozdil 3. Osoblyvosti vykladannia fundamentalkh ta inzhenerno-budivel'nykh dystsyplin u konteksti fakhovoi pidhotovky molodi. zb. nauk. pr.: Prydniprov's'ka derzhavna akademiia budivnytstva ta arkhitektury, 2023. S. 183 – 196.

11. Prykladna mekhanika u viiskovii spravi. Metodychni vказivky do laboratornykh robot «Osnovy rozrakhunkiv elementiv konstrukttsii viiskovoi tekhniki na mitsnist' i zhorst'kist'» / V.P. Rakivnenko, O.M. Kyrychenko, L.A. Hrebenyk. – Kh. : NANGU, 2018. – 46 s.
12. Budiveln'i materialy, konstrukttsii ta sporudy tretioho tysyacholittia: zb. nauk. pr.: Vyd. 5. – Kherson: KDAEU, 2022. – 64 s.
13. Lynkova A.P., Abakumov R.H. Upravlinnia zabezpechennem material'nykh resursamy investytsiino-budiveln'noho protsesu // Innovatsiina nauka. 2016. № 2-2 (14). S. 19–21.
14. Tekhnolohiia budiveln'noho vyrobnytstva. Za redaktsiieiu V.K. Chernienko, M.H. Yariolenka – K.: Vysha shkola, 2002. – 356 s.
15. Zvedennia i montazh budivel' i sporud/ V.D. Zhvan, M.D. Pomazan, O.V. Zhvan; Khark. nats. akad. mis'k. hosp-va. – Kh.: KhNAMH, 2011. – 395 s.

Склярів Микола Вячеславович – кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерної механіки, Національна академія Національної гвардії України, м. Харків, e-mail: nvsklyarov@ukr.net, контактний тел.: +38095-466-73-37, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7785-6059>, ID SAE: 6153615948

Швець Віталій Вікторович – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: v.shvets@vntu.edu.ua, orcid.org/0000-0002-2748-3685

Кашканов Андрій Альбертович – доктор технічних наук, професор, директор інституту докторантури та аспірантури, Вінницький національний технічний університет, e-mail: a.kashkanov@vntu.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3294-6135>

M. V. Sklyarov¹
V. V. Shvets²
A. A. Kashkanov²

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION AS A RESOURCE FOR ECONOMIC DEVELOPMENT AND A FACTOR FOR THE MODERNIZATION OF THE CONSTRUCTION ECONOMY

¹ National Academy of the National Guard of Ukraine

² Vinnytsia National Technical University

In clause questions of application of innovational technologies in construction for the purpose depreciation of construction and cost of operation of buildings and constructions are considered. Classification of the basic kinds of innovations is resulted, the purposes of innovational activity are allocated. Is defined innovations in construction. Features of innovational technologies in construction new and reconstruction of existing buildings are considered. Examples architectural and the engineering decisions raising technical reliability, comfort, ecological safety and economic efficiency of operation of buildings are resulted. Some innovational technologies used in construction and innovational building materials are described. The attention to economic benefits of application various innovational technologies in construction and development of concepts housing construction is accented.

Key words: innovations, construction, resources, economic development.

Sklyarov Mikola – Candidate of Engineering Sciences, Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Armored Vehicles, National Academy of the National Guard of Ukraine, Square of the Defenders of Ukraine 3, Kharkov, Ukraine, 61001, e-mail: nvsklyarov@ukr.net, Contact tel.: +38095-466-73-37, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7785-6059>, Researcher ID: L-5246-2018

Shvets Vitaliy – PhD., associate professor of Department construction, urban and architectural, Vinnytsia National Technical University. E-mail: vitalshv@i.ua. ORCID: 0000-0002-2748-3685

Kashkanov Andrii – Dr.Sc. (Eng.), Professor, Head of the Institute of Doctoral and Postgraduate Studies, Vinnytsia National Technical University, e-mail: a.kashkanov@vntu.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3294-6135>