



АВТОР



ФАРЕНЮК Г.Г.,
Докт. техн. наук,
директор ДП
«Державний
науково-дослідний
інститут будівельних
конструкцій»

РОЗВИТОК БУДІВЕЛЬНОЇ НАУКИ У СВІТІ ПОЛОЖЕНЬ ЗАКОНУ УКРАЇНИ «ПРО НАУКОВУ І НАУКОВО-ТЕХНІЧНУ ДІЯЛЬНІСТЬ»

УДК 624 : 001.895

АНОТАЦІЯ

У статті наведено аналіз особливостей наукової діяльності у будівельній галузі та отримання наукових результатів згідно визначень, що встановлені у Законі України «Про наукову і науково-технічну діяльність». Наведено основні засади організації науково-технічної діяльності у Державному науково-дослідному інституті будівельних конструкцій, надано опис стратегічних наукових напрямів роботи Інституту, що отримали свій розвиток в останні роки, та приклади наукових результатів, що дозволяють вирішувати поточні та перспективні завдання розвитку вітчизняної будівельної галузі.

The article presents the analysis of the scientific activity in the construction industry and scientific results according to the definitions laid down in the Law of Ukraine "Of scientific and scientific-technical activity". There are main principles of scientific-technical activity in the State Research Institute of Building Constructions, the description of strategic scientific directions of the Institute which were developed last years and examples of scientific results which make it possible to perform current and perspective tasks on the development of the national construction industry.

КЛЮЧОВІ СЛОВА

наукова і науково-технічна діяльність, нормативна база, ресурс існуючих об'єктів, енергетична ефективність будівель

ВСТУП

Важливим фактором і передумовою розвитку освіти, культури, підвищення якості робочої сили завжди була наука. Без потужної наукової бази ефективна ринкова економіка розвиватися не може. В останні 15 років в Україні здійснено динамічний розвиток та структурне формування науково-технічних напрямів, що дозволяють забезпечувати прогрес у будівельному комплексі. Науковий потенціал будівельної галузі України становлять близько 40 спеціалізованих науково-дослідних організацій, комплексних проектних інститутів і ВУЗів. Міністерством регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України створена система базових організацій з науково-технічної діяльності у сферах будівництва, промисловості будівельних матеріалів, архітектури і містобудування.

Згідно Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» науково-технічна діяльність повинна бути спрямована на одержання і використання нових знань для розв'язання технологічних, інженерних, економічних, соціальних та гуманітарних проблем, основними видами якої є прикладні наукові дослідження та науково-



технічні розробки. Відповідно до цього визначення розглянемо особливості отримання наукових результатів галузевими науковими організаціями.

Науковими результатами є нові наукові знання, що одержані в процесі прикладних наукових досліджень, і які представляються як у формі наукових публікацій і доповідей, так і у вигляді проектів нормативно-правових актів, нормативних документів або науково-методичних документів. Таке визначення наукових результатів є дуже важливим для будівельної галузі, що є інноваційно ємною складовою технічної діяльності і потребує урегулювання цієї діяльності відповідними нормативно-правовими актами та нормативними документами, направленими на забезпечення безпеки будівель та споруд протягом всього їх життєвого циклу.

СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДП НДІБК

У будівельному комплексі України особливе місце займає Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій, який працює вже більше 70 років та володіє значним кадровим потенціалом. Згідно Наказу Міністерства освіти та науки України № 501 від 12.05.2016 р. ДП НДІБК внесено до Державного реєстру наукових установ, яким надається підтримка держави. За результатами галузевої атестації Мінрегіону України ДП НДІБК віднесено до групи А – організація, що визначає і впливає на державну науково-технічну політику (рис. 1).



Рис. 1 Базові наукові напрями.

Головною метою діяльності Інституту є реалізація державної політики у сфері будівництва, архітектури, містобудування та житлово-комунального господарства через активізацію науково-технічної роботи з рішенням наступних завдань:

- забезпечувати інтеграцію наукової діяльності в будівельній галузі у Європейський дослід-

ний простір;

- направляти науково-технічний потенціал Інституту на забезпечення реальних потреб інноваційного розвитку будівельної галузі й підвищення конкурентоспроможності будівельної продукції;
- підвищувати ефективність науково-технічної та комерційної діяльності Інституту.

На підставі аналізу актуальних завдань будівельної галузі та наявності сформованих наукових шкіл в Інституті визначено наступні стратегічні напрями науково-технічної діяльності:

1. Технічне регулювання у будівництві, що має стратегічну ціль європейської інтеграції будівельної галузі.
2. Будівельні аспекти економічної безпеки України, що має стратегічну ціль підвищення рівня науково-технологічної безпеки в будівельній галузі.
3. Перетворення об'єкту «Укриття» ЧАЕС в екологічно безпечну систему за міжнародним проектом «SIP» та роботи із забезпечення безпеки експлуатації діючих АЕС в Україні.
4. Забезпечення енергоефективності будівель і споруд як складової підвищення енергетичної безпеки України.

РОЗВИТОК СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ У БУДІВНИЦТВІ

Технічне регулювання - це універсальна ринкова система, що встановлює відносини між учасниками процесів у будівельній галузі країни. Нормативна база визначає технічний рівень виробництва, технічну спроможність галузі задовольняти вимоги суспільства. У зв'язку з підписанням Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом актуальне створення сприятливого інвестиційного клімату за рахунок формування нормативної бази, інтегрованої у міжнародно-правовий простір технічного регулювання.

До шляхів реалізації стратегічного напрямку, що потребує обґрунтованого наукового підходу, є адаптація законодавства України до законодавства Європейського Союзу; розроблення гармонізованих з Європейським Союзом національних забезпечення проектування (посібники, програми забезпечення, довідники та ін.); впровадження диференційованого підходу при забезпеченні безпечного та комфортного середовища життя та життєдіяльності, що базується на основі рівня можливих наслідків - ризику можливих соціальних, економічних та культурних втрат у разі будівництва або відмови функціонування об'єкта при його експлуатації (використання); реформування системи впровадження у будівництві інновацій; поширення дії будівельної нормативної

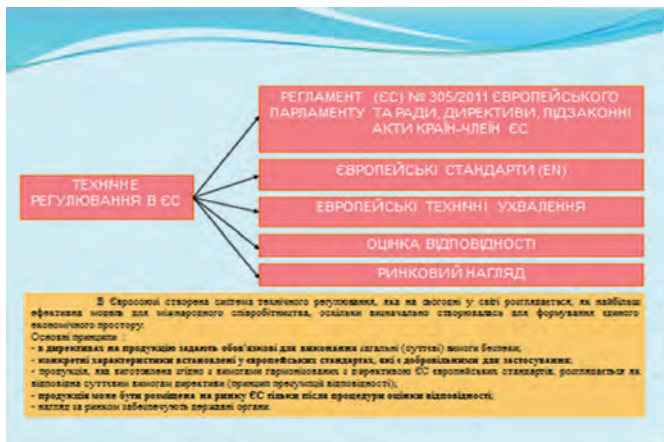


Рис. 2 Принципи технічного регулювання в ЄС.



Рис. 3 Структура ТК 302 «Енергоефективність будівель і споруд».

базі на період експлуатації будівель та споруд. Принципи дії системи технічного регулювання в ЄС наведено на рис. 2.

Розвиток нормативної бази, принципів оцінки відповідності будівельних матеріалів, виробів та конструкцій, підтвердження придатності нових будівельних виробів для застосування у будівництві можливий за двома сценаріями. Перший – в країні є чинними тільки європейські стандарти і повністю ліквідуються національні норми та стандарти. Другий – паралельно діють дві гілки нормування та стандартизації – європейська та національна. Для України перший шлях є хибним, особливо для будівельної галузі, коли безоглядне застосування європейських стандартів при відсутності урахування кліматичних, геологічних та геотехнічних умов може призвести до зниження надійності будівель та споруд.

За другим сценарієм здійснюється розвиток системи технічного регулювання у будівництві в країнах з традиційно розвинутими школами нормування та стандартизації, наприклад, у Великобританії, Німеччині та інших країнах, де вимоги до надійності будівель та їх елементів у національних нормах та стандартах є значно вищими, ніж у європейських стандартах. В Україні наукові школи із стандартизації у будівництві успішно діяли ще в радянські часи і значна кількість ГОСТ розроблялось у науково-дослідних інститутах України. За останні 15 років ці наукові школи отримали новий імпульс розвитку, наприклад, на базі ДП НДІБК успішно діють три технічні комітети із стандартизації (рис. 3-5), що дозволило здійснити розробку низки норм та стандартів за базовими напрямками діяльності інституту (рис. 6-7).

Успішним прикладом виваженого підходу до спільної дії двох гілок нормування та стандартизації у будівництві є розробки Інститутом посібників (рис. 8), що направлені на допомогу вітчизняним інженерам при переході від традиційних для них принципів проектування за вимогами ДБН



Рис. 4 Структура ТК 303 «Будівельні конструкції».

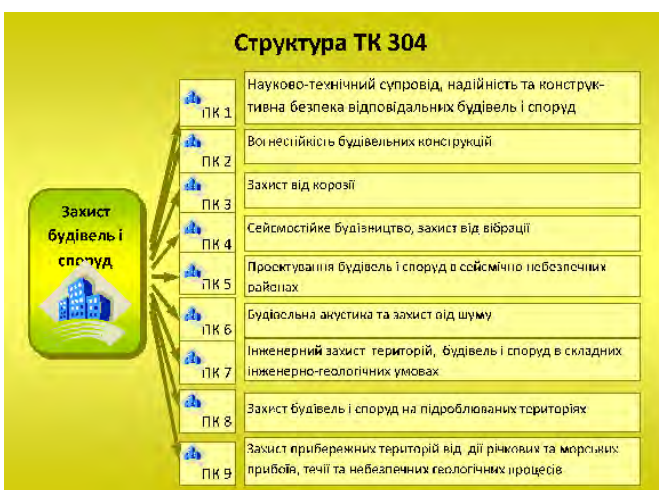


Рис. 5 Структура ТК 304 «Захист будівель і споруд».

(або ще радянських СНИП) до методів, встановлених в стандартах, за якими проектують об'єкти будівництва не тільки в Європі, але і у всьому світі.



Рис. 6 Нормативні акти, розроблені ДП НДІБК за останні п'ять років.

Підсумовуючи розгляд стратегічного напрямку наукової діяльності ДП НДІБК щодо створення сучасної системи технічного регулювання у будівництві, слід висвітлити два аспекти - організаційний та фінансовий, від яких залежить подальший розвиток цього напрямку в нашій країні.

Признанням факту гармонійного розвитку системи технічного регулювання у будівельній галузі України і її відповідності найкращим європейським та світовим практикам є те, що Україна (представлена ДП НДІБК) була прийнята до Європейського Союзу ухвалень (UEAtc), який розробляє ідеологію формування нормативної бази ЄС в галузі будівництва (рис. 9).

Організаційна структура створення нормативної бази, що існувала до 01.07.2016 р., коли будівельні норми і стандарти розроблялись та приймались Мінрегіоном, забезпечувала можливість системного підходу до її формування - у документах рівня ДБН встановлювались вимоги до основних показників безпеки, а у стандартах визначались методи їх оцінювання та параметри матеріалів та виробів, за якими здійснюється контроль процесів їх виготовлення. З липня 2016 р. єдиним органом стандартизації в Україні є Національний орган стандартизації (НОС), який є підпорядкованим Мінекономрозвитку. Поки невідомо, як технічні комітети, що були утворені Мінрегіоном і здійснювали розробку нормативних документів в будівництві, будуть взаємодіяти з НОС - або діяти у структурі НОС у тому складі, що зазначений Мінрегіоном, або у трансформованому вигляді. Якщо друге - то який рівень цієї трансформації і чи буде збережена творча здатність працювати без зниження рівня якості нормативної бази будівельної галузі?

ФІНАНСОВИЙ АСПЕКТ РОЗВИТКУ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ

Практика фінансування тільки створення безпосередньо нормативних актів та документів, що спостерігається в останні роки, є принципово невиваженою. Нормативні документи - це тільки

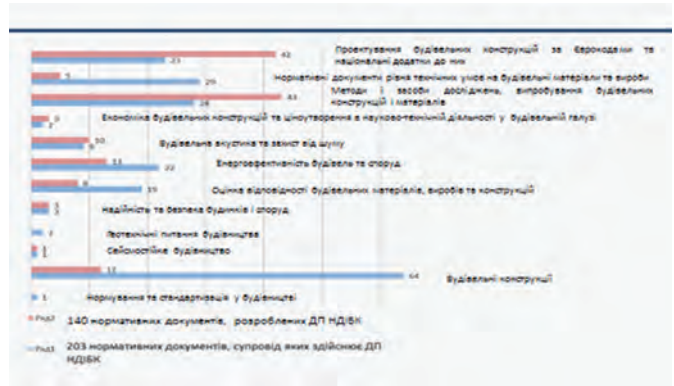


Рис. 7 Нормативні документи, розроблені ДП НДІБК за останні п'ять років.



Рис. 8 Впровадження Єврокодів у національну практику проектування.



Рис. 9 Структура Європейського союзу з технічних ухвалень у будівництві.

верхівка айсбергу, а його основою є чисельні та ємні наукові дослідження та розробки, що реалізуються у вигляді показників безпеки будівельної продукції, правил проектування, оцінки фізичних характеристик, технологічних процесів, тощо. Без проведення комплексних наукових досліджень втрачається база для створення сучасних норм та стандартів і тоді Україна може дійсно скотитись на той хибний шлях нормування у будівництві, коли приймаються стандарти інших країн без урахування особливостей країни.



ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

Характерною особливістю будівництва в Україні є те, що складні інженерно-геологічні умови, до яких відносяться просідаючі ґрунти, підйом рівня ґрунтових вод, зсувонебезпечні схили, карстові утворення, райони над гірничими виробками, сейсмонебезпечні райони, тощо складають біля 80% її території. Тому отримання даних з особливостей поведінки будівель та визначення технічних рішень, які забезпечують надійність будівель та споруд, є важливими науковими результатами, що покажемо на наступних прикладах.

На рис. 10 наведено вигляд конструкції котловану при будівництві офісно-житлового центру, де проводились дослідження інженерно-геологічних умов на майданчику будівництва та оцінка стійкості схилу і впливу на існуючу забудову нового будівництва з розробкою технічних рішень утримуючих конструкцій обгороджування котловану. При визначенні деформацій системи обгороджування котловану і зусиль в його конструкціях від навантажень на конструкції прийнята передумова про вичерпання працездатності тимчасових ґрун-



Рис. 10 Конструкції каркасу етажерки стилобату.

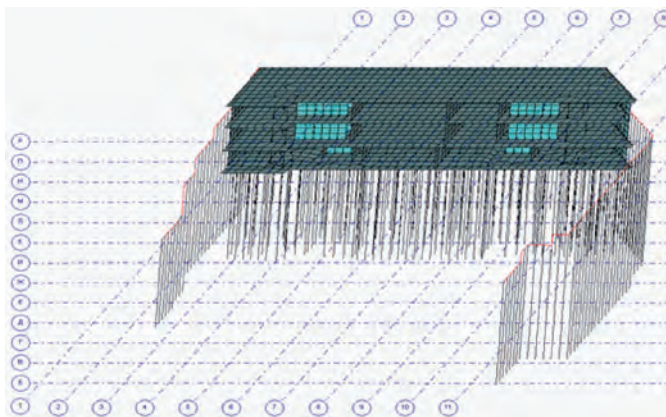


Рис. 11 Загальний вид просторової розрахункової моделі обгороджування котловану і етажерки стилобату.

тових анкерів після закінчення тривалого періоду часу від моменту їх установки. Просторова розрахункова модель представлена на рис. 11, у якій введені жорсткі зв'язки з палями обгороджування котловану, що моделюють взаємодію обгороджування і конструкцій етажерки стилобату.

За результатами аналізу інженерно-геологічних умов майданчика будівництва та комплексу інженерно-геологічних досліджень встановлено ризику додаткових осідань існуючих будівель під дією горизонтальних переміщень огорожувальних конструкцій котловану і відповідному осіданню фундаментів існуючих будівель; стійкість ділянки схилу з утримуючими протизсувними спорудами, технічні рішення яких забезпечують виконання нормативних вимог зі стійкості споруд.

Роботи щодо науково-технічного супроводу будівництва сучасного лікувально-діагностичного комплексу Національної дитячої спеціалізованої лікарні «Охматдит» в м. Києві (рис. 12) проводились у 2012-2014 р.р. та включали обстеження основних зведених несучих будівельних конструкцій та моніторинг за їх станом, а також проведення перевірочних розрахунків несучої здатності основних конструкцій будівлі з врахуванням результатів обстежень. Встановлено, що дефекти та пошкодження несучих конструкцій будівлі, які утворилися під час їх виготовлення та після під дією різноманітних чинників та впливів незначно зменшують проектну міцність каркасу будівлі і технічний стан несучих конструкцій. Стан недобудованої будівлі в цілому можна признати задовільним (категорія стану – II).

При цьому будівництво нового корпусу вплинуло на просадочні процеси, що викликали появу нових тріщин в існуючих будівлях лікарні та збільшення ширини розкриття старих тріщин як на зовнішніх, так і на внутрішніх поверхнях стін будівель, але їх технічний стан в цілому не змінив-



Рис. 12 Загальний вигляд нової будівлі Національної дитячої спеціалізованої лікарні «Охматдит».



ся і може кваліфікуватися як задовільний (категорія стану – II).

Дублюючими перевірочними розрахунками несучої здатності основних конструкцій будівлі з врахуванням результатів обстежень встановлено, що армування окремих діафрагм на першому поверсі недостатнє, що обумовило розробку технічних рішень з їх підсилення.

Таким чином, проведення досліджень конкретних об'єктів дозволяє отримувати нові знання із забезпечення надійності та безпеки експлуатації, які можливо поширювати на інші об'єкти, що є безперечними науковими результатами.

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ РОБОТИ З ПЕРЕТВОРЕННЯ ОБ'ЄКТУ «УКРИТТЯ» ЧАЕС В ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНУ СИСТЕМУ ТА РОБОТИ ІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДЮЧИХ АЕС В УКРАЇНІ

Практичні завдання з перетворення ОУ в екологічно безпечну систему (рис. 13), що вирішував ДП НДІБК тільки у 2015 р., включали обстеження та оцінку технічного стану існуючих конструкцій II-ї черги ЧАЕС, що виконують функції огорожуючого контуру НБК з метою отримання уточнених вихідних даних для реалізації технічного рішення з герметизації місць з'єднань гнучких металевих конструкцій Арки НБК з конструкціями II-ї черги.



Рис. 13 Загальний вигляд НБК станом на грудень 2015 року.

Враховуючи унікальність НБК – в історії людства такий об'єкт ще не споруджувався, всі технічні принципи, що закладаються при його створенні, є важливими науковими результатами.

Особливістю структури енергопостачання в Україні є те, що біля 50% електричної енергії генерується на атомних електричних станціях (АЕС). При цьому проектний термін експлуатації майже всіх АЕС України вже знаходиться на межі свого завершення. Тому важливим є визначення ресурсу всіх систем АЕС, у тому числі ресурсу будівельних конструкцій для оцінки можливості подальшої експлуатації станцій.

Прикладом такої наукової роботи, розробленої у ДП НДІБК, є проведення розрахунків захисної оболонки енергоблоків Запорізької АЕС. Складність конструкції захисної оболонки у сукупності навантаженнями від процесів, що протікають у гермооб'ємі, та зовнішніми впливами, обумовлює виконання оцінки працездатності конструктивної системи не традиційними інженерними методами, а шляхом застосування ускладнених моделей і проведення розрахунків сучасними програмними комплексами. Загальний вигляд розрахункової моделі наведено на рис. 14, за допомогою якої отримані такі наукові результати, як мінімально допустимі значення зусиль натягнення канатів при аварійних діях.

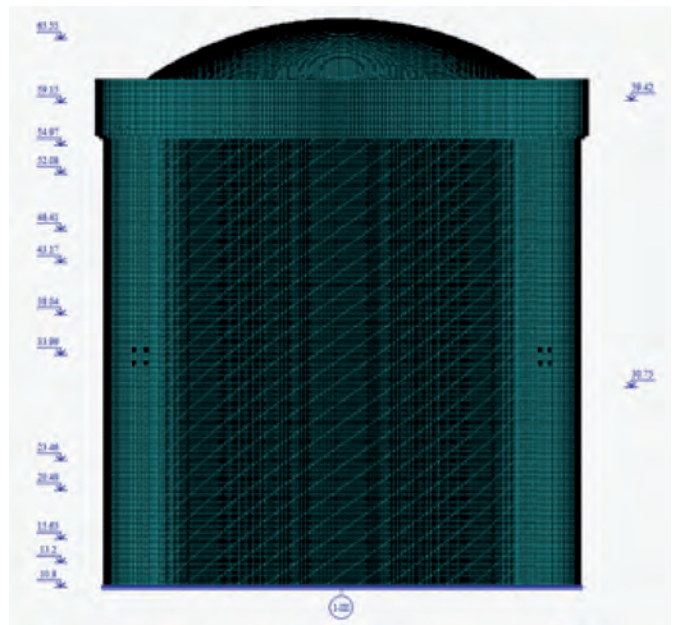


Рис. 14 Загальний вигляд розрахункової моделі захисної оболонки енергоблоку.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Частка енерговитрат на підтримання комфортних умов будівельних об'єктів складає до 40% загального енергобалансу країни. Світова енергетична криза 70-х років XX сторіччя призвела до появи нового науково-експериментального напрямку, пов'язаного з проектуванням будинків з ефективним використанням енергії. Методологія проектування енергоефективних будівель полягає в системному аналізі та дослідженні операцій, направленою на пошук альтернативних рішень та кількісного обґрунтування оптимальних варіантів. Будинок розглядається як єдина енергетична система, що складається з незалежних підсистем: зовнішній клімат як джерело енергії, від якого слід захищати будинок; будинок, як комплекс



Рис. 15 Альбоми технічних рішень.



Рис. 16 Розробки ДП НДІБК проектів з термомодернізації:

- а) дитячий дошкільний заклад, м. Київ, ж/м Осокорки, 10 мкр-н, ділянка 36;
- б) загальноосвітня школа, м. Київ, ж/м Осокорки, 10 мкр-н, ділянка 65, 66

інженерних підсистем, енергетично пов'язаних між собою.

Реалізація такого методичного принципу дозволила не тільки ввести новий критерій оцінки та проектування будівель – питому річну енергопотребу будівлі для опалення та охолодження, що реалізовано у новому ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель», але і розробити ряд технічних рішень для термомодернізації будівель (рис. 15),

проектування і будівництва наукоємних проектів, використання ефективних конструкцій, матеріалів, інженерних технологій і обладнання.

4. Системний підхід до оцінки експлуатаційних властивостей будівель дає такі наукові результати, як нові критерії оцінки енергетичної ефективності, впровадження сучасних конструктивних та інженерних систем, що дозволяє знижувати використання енергії у 2...3 рази.

які, у свою чергу, були втілені при розробленні проектів реконструкції ряду об'єктів (рис. 16).

ВИСНОВКИ

1. Інноваційний розвиток будівельної галузі залежить від напрямків науково-технічної діяльності наукових установ країни, що повинна бути зосереджена на вирішенні проблемних питань будівництва, забезпечення надійності, довговічності та ефективності технічних рішень через здійснення науково-технічного супроводу проектування та зведення будівель і споруд.

2. Подовження ресурсу будівельних конструкцій існуючих об'єктів: житлових і громадських будинків; промислових, транспортних, гідротехнічних об'єктів; енергетичних (атомних станцій, теплових і гідротехнічних споруд), тощо, можливо тільки на підставі отриманих результатів науково-технічних досліджень їх фактичного стану та визначення ресурсу.

3. Удосконалення нормативної бази є результатом наукових досліджень, які впроваджуються у практику будівництва у форматі нормативних актів та національних стандартів, що є основою для практики