

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

д.т.н., професора **Алейнікової А. І.** по дисертаційній роботі докторанта Київського національного університету будівництва і архітектури Рудневої Ірини Миколаївни «Конструктивно-технологічна система забезпечення якості підсилення каркасних будівель під час реконструкції», поданої до спеціалізованої вченої ради Д26.056.03 на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.23.08 – технологія та організація промислового та цивільного будівництва

Оцінка рівня актуальності теми дисертаційної роботи, обґрунтованості предмета дослідження.

Зростаючі потребами модернізації застарілого будівельного фонду, відновлення об'єктів, пошкоджених унаслідок воєнних дій, а також необхідністю забезпечення їх надійної, безпечної та довготривалої експлуатації відповідно до сучасних нормативних вимог і принципів сталого розвитку є актуальними питаннями сьогодення. Тема дисертаційної роботи Рудневої І.М. спрямована на вирішення важливої науково-прикладної проблеми підвищення якості підсилення існуючих каркасних будівель під час реконструкції.

Наукового значення дослідження набуває в умовах цифрової трансформації будівельної галузі, коли традиційні підходи до вибору конструктивно-технологічних рішень вже не забезпечують необхідного рівня обґрунтованості та ефективності. Сучасна практика реконструкції потребує інтегрованих методів підтримки прийняття рішень, які враховують технічні, технологічні, організаційні, економічні та екологічні чинники протягом усього життєвого циклу будівлі.

Наявні наукові підходи, як правило, орієнтовані на окремі аспекти реконструкції та не забезпечують їх інтеграції в єдину систему підтримки прийняття рішень із використанням сучасних цифрових технологій, багатокритеріального аналізу та моделей життєвого циклу. Наразі в недостатній мірі розроблено методичні засади комплексного оцінювання якості конструктивно-технологічних рішень підсилення каркасних будівель під час реконструкції.

Отже, особливо актуальним і вагомим слід вважати розроблення функціонально-структурної моделі ризиків та узагальненої залежності ефективності підсилення, класифікацію факторів, що визначають довговічність і результативність використання FRP-матеріалів, систематизацію внутрішніх і зовнішніх чинників, які впливають на технічний стан конструкцій упродовж їх життєвого циклу, а також формування системи критеріїв для обґрунтованого вибору стратегій реконструкції та підсилення.

Предмет дослідження сформульовано коректно й логічно, він відповідає поставленій меті та сучасним тенденціям розвитку технології й організації будівництва. Розроблення конструктивно-технологічної системи забезпечення якості підсилення каркасних будівель, яка поєднує методи багатокритеріального оцінювання, інформаційного моделювання, принципи ощадливої організації

процесів і цифрові засоби підтримки прийняття рішень, є науково обґрунтованим та має вагоме теоретичне і практичне значення.

Обрана тема дисертаційної роботи відповідає сучасним викликам будівельної науки і практики, має високий рівень актуальності та спрямована на вирішення важливих завдань підвищення ефективності, надійності й якості реконструкції існуючих каркасних будівель.

Відповідність паспорту спеціальності.

Дисертаційна робота Рудневої І.М. за своїм змістом, поставленими науковими завданнями, використаними методами дослідження та отриманими результатами повністю відповідає паспорту спеціальності 05.23.08 – технологія та організація промислового та цивільного будівництва.

Зокрема, результати дослідження відповідають пункту 1 паспорта спеціальності, що стосується розвитку наукових основ технології та організації будівельно-монтажних процесів під час реконструкції будівель і споруд (розділи 1, 4–7); пункту 2 щодо організаційно-технологічного проектування будівельного виробництва (розділи 2, 5–7); пункту 3, присвяченому удосконаленню організаційних структур та управління матеріально-технічним забезпеченням будівництва (розділи 5–7); пункту 4, який охоплює наукові та методичні засади організації будівельного виробництва із застосуванням сучасних інформаційних технологій (розділи 2–7); пункту 5, що передбачає розвиток технологій, механізації та автоматизації будівельних процесів (розділи 3, 5, 6); а також пункту 6, спрямованому на підвищення ефективності будівельного виробництва шляхом зниження трудомісткості, матеріаломісткості та вартості виконання робіт (розділи 3, 5, 6).

Оцінка відповідності змісту результатів роботи цільовій спрямованості науково-дослідних робіт, планів і тем

Зміст дисертаційної роботи відповідає сучасним пріоритетним напрямкам розвитку будівельної науки та практики, пов'язаним із підвищенням ефективності реконструкції існуючих будівель, цифровою трансформацією будівельної галузі, розвитком технологій інформаційного моделювання, систем підтримки прийняття рішень та впровадженням принципів сталого розвитку. Отримані результати узгоджуються з державними стратегічними документами у сфері цифровізації будівництва, розвитку BIM-технологій та модернізації містобудівної діяльності, а саме положенням Законів України «Про стимулювання розвитку цифрової економіки» (№1667-IX) та «Про реформування сфери містобудівної діяльності» (№2254-IX), Постанови Кабінету Міністрів України №595 щодо створення міжгалузевої ради з цифровізації, а також «Дорожній карті впровадження BIM» від 29.11.2019.

Наукові положення та практичні результати дисертації отримано в межах виконання науково-дослідних робіт Київського національного університету будівництва і архітектури. У межах теми «Технологічні основи виконання будівельних робіт та процесів будівельного виробництва» (ДР № 0119U000544) розроблено підходи до формування конструктивно-технологічних рішень

підсилення з урахуванням просторово-планувальних та організаційно-технологічних умов реконструкції. За темою «Вдосконалення теоретичних основ варіантного проектування технологій будівництва та реконструкції об'єктів промислового та цивільного призначення» (ДР № 0125U002046) сформовано методичні засади багатокритеріального вибору КТР і ОТР на основі інформаційно-аналітичних моделей. У межах теми «Система аналітичного визначення стандартів часу на виконання будівельних процесів» (ДР № 0225U002391) розроблено та апробовано модель нормування трудових витрат процесів підсилення каркасних конструкцій.

Практичне значення отриманих результатів полягає також у можливості їх використання під час підготовки фахівців будівельного профілю. Запропоновані методики, моделі та алгоритми можуть бути інтегровані до навчальних дисциплін з технології та організації будівництва, реконструкції будівель і споруд, інформаційного моделювання, управління будівельними проектами, а також використовуватися під час виконання кваліфікаційних робіт магістрів, докторів філософії та у системі підвищення кваліфікації інженерно-технічних працівників.

Отримані результати дисертаційної роботи узгоджуються з цілями та завданнями науково-дослідних тем, у межах яких вони виконувалися, і сприяють подальшому розвитку теоретичних та методичних засад технології й організації реконструкції будівель в умовах цифрової трансформації будівельної галузі.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових результатів та висновків дослідження

Наукові результати дисертаційної роботи є достатньо обґрунтованими, оскільки базуються на послідовній методології дослідження, що охоплює всі етапи формування конструктивно-технологічної системи забезпечення якості підсилення каркасних будівель – від аналізу сучасного стану проблеми, систематизації дефектів і факторів впливу до розроблення моделей, методик, їх апробації та практичного впровадження. Концептуальною основою дослідження є положення про можливість підвищення якості підсилення шляхом інтеграції конструктивних, технологічних, організаційних, економічних та екологічних чинників у межах єдиної багатокритеріальної системи підтримки прийняття рішень.

Достовірність отриманих результатів забезпечується застосуванням комплексу взаємодоповнювальних методів дослідження, серед яких системний і процесний аналіз, математичне та імітаційне моделювання, методи багатокритеріального оцінювання, мікроелементного нормування трудових витрат, техніко-економічного аналізу та оцінювання ризиків. Важливим підтвердженням достовірності є використання результатів власних натурних обстежень технічного стану каркасних конструкцій, польових хронометражних спостережень, формування репрезентативної емпіричної бази трудомісткості процесів підсилення, а також чисельного моделювання окремих конструктивних рішень із застосуванням методу скінченних елементів, що дозволило оцінити

напружено-деформований стан конструкцій та підтвердити ефективність запропонованих способів підсилення.

Переконаливість отриманих результатів підтверджується їх апробацією під час технічного обстеження, проектування та реконструкції реальних об'єктів, а також впровадженням розроблених методичних положень у практику проєктних і будівельних організацій. Узгодженість результатів натурних досліджень, аналітичних розрахунків, математичного моделювання та практичного застосування свідчить про високий рівень достовірності сформульованих наукових положень і висновків. Розроблені моделі та методики характеризуються внутрішньою логічною узгодженістю, не суперечать сучасним науковим уявленням у галузі технології та організації будівництва й забезпечують науково обґрунтований вибір конструктивно-технологічних та організаційно-технологічних рішень під час реконструкції каркасних будівель.

Оцінка наукової новизни отриманих результатів дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота Рудневої І.М. містить сукупність нових наукових положень, методичних підходів і практично орієнтованих результатів, які у своїй сукупності вирішують важливу науково-прикладну проблему у сфері технології та організації реконструкції каркасних будівель. Рівень наукової новизни отриманих результатів відповідає вимогам, що висуваються до докторських дисертацій за спеціальністю 05.23.08 – технологія та організація промислового та цивільного будівництва. Аналіз змісту дисертації дає підстави віднести отримані автором результати до категорій «вперше», «удосконалено» та «набуло подальшого розвитку».

Вперше:

- розроблено наукову концепцію конструктивно-технологічної системи забезпечення якості підсилення каркасних будівель як керованої багатокритеріальної системи, що інтегрує конструктивні, технологічні, організаційні, економічні та екологічні чинники протягом життєвого циклу об'єкта;

- запропоновано BIM-орієнтовану інформаційно-аналітичну підсистему як цифрове ядро КТС із інтегрованим контуром управління якістю та підтримки прийняття рішень;

- обґрунтовано формалізований механізм узгодження конструктивно-технологічних та організаційно-технологічних рішень на основі логічної матриці відношень і комплексу CRIST, що забезпечує алгоритмізований вибір допустимих варіантів підсилення;

- сформовано ієрархічні моделі універсальних множин КТР і ОТР, які забезпечують формування та порівняння альтернативних сценаріїв реконструкції;

- розроблено методику багатокритеріального оцінювання та ранжування моделей підсилення із застосуванням інтегрального індексу порівняльної доцільності;

– запропоновано підхід до інтеграції принципів сталого розвитку, Lean-організації, життєво-циклового аналізу та цифрового моделювання у систему підтримки прийняття рішень щодо підсилення;

– сформовано систему критеріїв оцінювання якості підсилення, що базується на інтеграції показників ефективності, надійності та сталості..

Автором удосконалено:

– науково-методичні засади оцінювання якості підсилення каркасних будівель шляхом переходу від аналізу окремих конструктивно-технологічних рішень до комплексного багатокритеріального оцінювання в межах КТС;

– принципи побудови методики дослідження процесів підсилення на основі інтеграції системного, процесного, ризик-орієнтованого та життєво-циклового підходів;

– систему критеріїв оцінювання конструктивно-технологічних рішень із урахуванням технологічних, просторово-планувальних, організаційних, економічних та екологічних чинників;

– методику нормування трудових і часових витрат процесів підсилення на основі мікроелементного підходу та багатофакторної моделі умов реконструкції;

– підходи до формування ОТР шляхом їх структуризації на моделі реалізації, управління, цифрової підтримки й оптимізації будівельних процесів;

– методичні підходи до врахування просторово-планувальних характеристик існуючих будівель, параметрів робочих зон і виробничих обмежень при виборі КТР та ОТР;

– рекомендації щодо практичного впровадження КТС забезпечення якості підсилення каркасних будівель із використанням сучасних цифрових технологій.

В даному дослідженні набуло подальшого розвитку:

– теоретичні положення щодо реконструкції каркасних будівель як комплексного процесу зміни технічного стану та експлуатаційних характеристик конструкцій під впливом багатофакторних умов;

– методичні підходи до систематизації дефектів, пошкоджень і факторів технічного стану конструкцій як інформаційної основи для вибору стратегій підсилення;

– науково-практичні підходи до застосування сучасних систем і матеріалів підсилення (наприклад, FRP) з урахуванням вимог довговічності, технологічності та сталого розвитку;

– методичні засади моделювання технологічних процесів підсилення, їх організації та механізації на основі мікроелементного підходу й багатокритеріального аналізу;

– підходи до цифровізації процесів забезпечення якості підсилення шляхом інтеграції BIM, Lean, Digital Twin, SHM, LCA та інших сучасних цифрових технологій;

– науково-прикладні засади багатокритеріального вибору рішень у середовищі реконструкції.

У цілому отримані результати характеризуються належним рівнем наукової новизни, є теоретично обґрунтованими, мають практичну цінність і становлять

вагомий внесок у розвиток наукових засад технології та організації промислового та цивільного будівництва..

Висновок щодо наукової новизни дисертаційної роботи в цілому.

Аналіз змісту дисертаційної роботи дає підстави стверджувати, що отримані автором результати характеризуються високим рівнем наукової новизни та становлять цілісну систему взаємопов'язаних теоретичних, методичних і прикладних положень, спрямованих на вирішення важливої науково-прикладної проблеми забезпечення якості підсилення каркасних будівель в умовах реконструкції.

Наукова цінність дослідження полягає у формуванні методологічних засад конструктивно-технологічної системи забезпечення якості підсилення, яка поєднує сучасні принципи технології та організації будівництва із цифровими методами підтримки прийняття рішень. Запропонований підхід забезпечує комплексне врахування технічних, організаційно-технологічних, економічних, екологічних і просторово-планувальних чинників протягом усього життєвого циклу об'єкта, що істотно розширює існуючі наукові уявлення про процеси реконструкції каркасних будівель.

Важливим науковим результатом є розроблення формалізованих моделей і алгоритмів вибору конструктивно-технологічних та організаційно-технологічних рішень, побудованих на принципах багатокритеріального оцінювання, цифрового інформаційного моделювання та інтеграції сучасних підходів BIM, Lean і життєво-циклового аналізу. Це дозволило перейти від експертно-описового вибору способів підсилення до алгоритмізованої системи підтримки прийняття інженерних рішень.

Безперечною перевагою дисертаційної роботи є її міждисциплінарний характер, що проявляється у поєднанні методів технології будівництва, інформаційного моделювання, багатокритеріального аналізу, цифровізації та принципів сталого розвитку в межах єдиної конструктивно-технологічної системи. Запропоновані наукові положення мають не лише теоретичне значення, а й створюють підґрунтя для практичного впровадження цифрово орієнтованих методів управління процесами реконструкції.

Підсумовуючи викладене, слід зазначити, що дисертаційна робота Руднєвої І.М. містить нові наукові результати, які мають істотне теоретичне та практичне значення, становлять вагомий внесок у розвиток технології та організації промислового і цивільного будівництва та відповідають сучасним тенденціям цифрової трансформації, реконструкції й сталого розвитку будівельної галузі.

Думка про практичну цінність поданих в дисертації результатів.

Практична цінність дисертаційної роботи Руднєвої І.М. визначається тим, що розроблені автором наукові положення, методики, моделі та алгоритми доведені до рівня практичного використання і можуть бути безпосередньо застосовані при реконструкції та підсиленні каркасних будівель різного функціонального призначення. Запропонована конструктивно-технологічна система забезпечення якості підсилення дозволяє комплексно вирішувати

завдання вибору конструктивно-технологічних і організаційно-технологічних рішень з урахуванням технічного стану конструкцій, просторово-планувальних особливостей об'єкта, умов виконання робіт, ресурсних обмежень, вимог експлуатаційної надійності, економічної ефективності та сталого розвитку.

Важливе практичне значення мають розроблені методичні положення щодо багатокритеріального оцінювання моделей підсилення, які дозволяють здійснювати їх обґрунтований вибір за сукупністю технічних, технологічних, економічних, просторових та екологічних критеріїв. Запропонований підхід забезпечує можливість формалізованого порівняння альтернативних варіантів підсилення та мінімізує суб'єктивність експертного вибору, що є особливо актуальним при реконструкції складних промислових і цивільних об'єктів.

Безпосереднє практичне значення мають також розроблені моделі нормування трудових витрат і тривалості процесів підсилення, які враховують реальні умови реконструкції, рівень механізації, просторові обмеження, організаційні фактори та особливості виконання робіт у діючих будівлях. Їх використання сприяє підвищенню точності календарного планування, оптимізації використання трудових і матеріально-технічних ресурсів, скороченню тривалості виконання робіт та підвищенню ефективності організації будівельного виробництва.

Практичну цінність мають розроблені підходи до цифровізації процесів підсилення, що ґрунтуються на інтеграції BIM-технологій, принципів ощадливої організації будівельних процесів, життєво-циклового аналізу та сучасних цифрових засобів підтримки прийняття рішень. Їх застосування створює передумови для підвищення якості управління реконструкцією, забезпечує більш ефективну взаємодію учасників проєкту, сприяє зниженню виробничих ризиків, ресурсних витрат і негативного впливу на навколишнє середовище.

Суттєвим практичним результатом роботи є можливість використання розроблених моделей і методик на всіх основних стадіях реалізації проєктів реконструкції — від технічного обстеження та вибору конструктивно-технологічних рішень до організації виконання робіт, контролю їх якості та оцінювання ефективності прийнятих рішень після завершення підсилення. Це розширює можливості застосування результатів дослідження як у проєктній, так і у виробничій діяльності будівельних організацій.

Практична значущість отриманих результатів підтверджується їх впровадженням у діяльність ТОВ «Укргіпротранс» та ФОП Шутенко В.В., що засвідчено відповідними довідками про апробацію наукової роботи. Крім того, результати дисертаційної роботи використовуються у навчальному процесі та науково-методичній діяльності, зокрема під час підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія», що свідчить про їх універсальність, високий рівень практичної апробації та перспективність подальшого використання.

У цілому практичні результати дисертаційної роботи мають значну прикладну цінність, сприяють підвищенню ефективності реконструкції каркасних будівель, удосконаленню організації будівельного виробництва, розвитку цифрових підходів до управління реконструкцією та можуть бути

рекомендовані до широкого впровадження у практику проєктних, наукових і будівельних організацій.

Оцінка змісту і структури дисертаційної роботи. Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам.

Дисертаційна робота Рудневої І.М. виконана на високому науково-методичному рівні, має логічну, цілісну та добре структуровану побудову, що забезпечує послідовне розкриття поставленої наукової проблеми та досягнення мети дослідження. Структура дисертації відповідає вимогам, що висувуються до докторських дисертацій за технічними спеціальностями, а виклад матеріалу є системним, послідовним і логічно узгодженим.

Робота викладена на 558 сторінках, з яких 446 сторінок становить основний текст. Дисертація складається зі вступу, семи розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків. Результати дослідження належним чином проілюстровано 180 рисунками та 75 таблицями, що сприяє кращому сприйняттю та аргументованості викладених положень.

Кожний розділ дисертації є логічно завершеним, містить проміжні висновки та органічно пов'язаний із наступними етапами дослідження. Загальні висновки узагальнюють отримані результати, підтверджують досягнення поставленої мети та повною мірою відображають основні положення, винесені на захист.

За змістом, структурою, рівнем наукового опрацювання, обсягом виконаних досліджень та оформленням дисертаційна робота відповідає встановленим вимогам до докторських дисертацій за спеціальністю 05.23.08 – технологія та організація промислового та цивільного будівництва, а представлені результати є достатньо обґрунтованими та належним чином висвітленими у наукових публікаціях автора.

Висновок щодо відсутності чи наявності порушень вимог академічної доброчесності. За результатами ознайомлення з дисертаційною роботою, науковими публікаціями здобувача та звітом про перевірку тексту на академічні запозичення підстав для сумнівів щодо дотримання вимог академічної доброчесності не виявлено. Дисертація є результатом самостійно виконаного наукового дослідження, а отримані результати характеризуються належним рівнем оригінальності.

Перевірка тексту дисертації за допомогою системи StrikePlagiarism засвідчила низький рівень текстових збігів, які мають правомірний характер і зумовлені використанням загальноновживаної наукової термінології, назв нормативних документів, коректно оформлених цитувань, бібліографічних описів і посилань на власні попередні публікації автора. Усі запозичення супроводжуються належними бібліографічними посиланнями відповідно до чинних вимог. Особистий внесок здобувача у наукові праці, виконані у співавторстві, визначено та відображено в дисертації й авторефераті, що відповідає вимогам щодо встановлення авторства наукових результатів.

Зауваження та дискусійні положення щодо змісту роботи, рекомендації щодо подальших досліджень здобувача.

1. Запропонована система багатокритеріального оцінювання конструктивно-технологічних рішень є достатньо обґрунтованою. Водночас становить науковий інтерес порівняння отриманих результатів із іншими відомими методами багатокритеріального аналізу, що дозволило б додатково підтвердити стійкість і універсальність запропонованої методики вибору.

2. Принципи ощадливої організації процесів інтегровані до конструктивно-технологічної системи на належному методичному рівні. Разом із тим більш детальне кількісне оцінювання впливу окремих Lean-інструментів на скорочення непродуктивних витрат часу, ресурсів і повторних робіт дозволило б повніше обґрунтувати ефективність запропонованого підходу.

3. Розроблена методика мікроелементного нормування дозволяє визначати трудомісткість і тривалість окремих операцій та процесів підсилення, а також враховувати можливості їх суміщення, що формує необхідну інформаційну основу для календарного планування. Водночас у практичній апробації отримані результати не доведено до побудови комплексної календарної моделі виконання робіт із визначенням взаємозалежностей процесів, розподілом ресурсів у часі та оцінюванням організаційно-технологічної послідовності їх реалізації. Наведення такого прикладу посилює б практичну складову запропонованої методики.

4. Алгоритмічні моделі конструктивно-технологічної системи логічно відображають послідовність прийняття рішень. Разом із тим для подальшої програмної реалізації доцільно було б більш чітко формалізувати структуру вхідних та вихідних даних окремих модулів, а також інформаційні зв'язки між ними.

5. Для порівняльного оцінювання моделей підсилення використано ранговий підхід, який забезпечує наочність результатів. Разом із тим порівняння отриманих результатів із іншими методами багатокритеріального аналізу дозволило б додатково підтвердити стійкість запропонованої методики вибору.

6. У роботі сформовано сучасну концепцію цифрової підтримки прийняття рішень під час реконструкції будівель. Водночас практична реалізація окремих складових інтелектуального контуру (BIM, SHM, Digital Twin, LCA та інших цифрових сервісів) представлена переважно як напрям подальшого розвитку, що залишає широкі можливості для подальших досліджень у сфері створення комплексної інформаційно-аналітичної системи.

7. Практичну апробацію запропонованої конструктивно-технологічної системи виконано на прикладі окремих моделей підсилення каркасних будівель. Разом із тим залучення ширшого спектра конструктивно-технологічних рішень і способів їх організації під час апробації сприяло б розширенню емпіричної бази дослідження та більш повному підтвердженню універсальності запропонованого підходу.

Водночас наведені зауваження мають переважно дискусійний характер, відображають перспективні напрями подальшого розвитку дослідження та не знижують наукової цінності дисертаційної роботи. Вони не впливають на загальну позитивну оцінку дисертації, її наукову новизну, теоретичне й

практичне значення та не змінюють висновку про відповідність роботи встановленим вимогам до докторських дисертацій.

Загальний висновок.

Дисертаційна робота Рудневої Ірини Миколаївни є завершеним самостійним науковим дослідженням, у якому вирішено важливу науково-прикладну проблему підвищення якості підсилення каркасних будівель у процесі реконструкції шляхом розроблення конструктивно-технологічної системи, орієнтованої на формалізоване та багатокритеріальне прийняття інженерних рішень.

Наукові результати роботи характеризуються високим рівнем новизни, внутрішньою логічною завершеністю та практичною спрямованістю. Запропонована методологія поєднує сучасні підходи технології й організації будівництва, цифрового інформаційного моделювання, багатокритеріального аналізу, принципів ощадливої організації процесів і життєво-циклового підходу, що дозволило створити науково обґрунтований інструментарій для вибору конструктивно-технологічних і організаційно-технологічних рішень залежно від умов реконструкції.

Практична цінність дисертаційної роботи полягає у можливості використання розроблених моделей, методик і алгоритмів під час технічного обстеження, проєктування, організації та виконання робіт із підсилення каркасних будівель. Їх застосування сприяє підвищенню обґрунтованості проєктних рішень, ефективнішому використанню ресурсів, скороченню тривалості виконання робіт, підвищенню експлуатаційної надійності конструкцій та реалізації принципів сталого розвитку у будівництві.

За актуальністю теми, рівнем наукової новизни, обґрунтованістю та достовірністю отриманих результатів, їх теоретичним і практичним значенням дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 7, 8 і 9 Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 року № 1197, а також вимогам наказу Міністерства освіти і науки України від 23.09.2019 № 1220 (зі змінами). Вважаю, що Руднева Ірина Миколаївна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.23.08 – технологія та організація промислового та цивільного будівництва.

Офіційний опонент

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри технології та
організації будівельного виробництва,
Харківського національного
університету міського господарства
імені О.М. Бекетова

Алевтина АЛЕЙНИКОВА

Підпис *Алевтина*

Засвідчую:

Михайло відд. кадрів

" 28 " *листопада* 2026 р.

Олександр Романенко

