

Голові разової спеціалізованої вченої ради ДФ 17.051.095
в Запорізькому національному університеті
д.е.н., проф. Аніну Віктору Івановичу

ВІДГУК

офіційного опонента,
кандидата технічних наук, доцента організації і управління
будівництвом Придніпровської державної академії будівництва та
архітектури

Ткач Таїсії Вячеславівни

на дисертаційну роботу **ШУВАЄВА АНТОНА АНДРІЙОВИЧА**
на тему **«ІНСТРУМЕНТАРІЙ УПРАВЛІННЯ ПОТОКАМИ**
ВТОРИННИХ РЕСУРСІВ (МАТЕРІАЛІВ) ДЛЯ ВИКОНАННЯ
БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ», представлену на здобуття ступеня
доктора філософії
за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія»,
галузь знань 19 – «Архітектура та будівництво».

Актуальність теми дисертаційної роботи.

Управління потоками вторинних ресурсів для виконання будівельних процесів є ключовим аспектом в сучасній будівельній індустрії, оскільки воно впливає на ефективність, стійкість та сталість будівельних проєктів. Ця область вивчається та розвивається з метою оптимізації використання ресурсів, зменшення витрат та підвищення загальної продуктивності будівельних процесів.

Автором обґрунтовано важливість управління потоками вторинних ресурсів для будівельних процесів, ключові аспекти цієї області та стратегії для її вдосконалення.

Будівництво - це складний процес, який вимагає значних кількостей матеріалів, праці та енергії. Велика частина цих ресурсів може бути використана вдруге або перероблена, щоб зменшити витрати та негативний

вплив на довкілля. Ефективне управління цими вторинними ресурсами є ключовим для досягнення цих цілей.

Автором розглянуто основні ключові аспекти управління потоками вторинних ресурсів для виконання будівельних процесів. Перш за все, це включає в себе процеси збору, сортування та використання вторинних матеріалів, таких як відходи будівництва, відновлені матеріали та ресурси, що підлягають переробці. Наявність ефективних систем збору та переробки цих матеріалів дозволяє зменшити не тільки витрати на закупівлю нових матеріалів, але і кількість відходів, які негативно впливають на довкілля.

Другим важливим аспектом є використання технологій та інновацій для підвищення ефективності управління потоками вторинних ресурсів. Нові технології, такі як функціональні можливості інформаційно-аналітичної системи управління відходами будівництва, надають можливості для автоматизації процесів моніторингу, управління та оптимізації використання ресурсів, дозволяє в реальному часі відслідковувати рух матеріалів та оптимізувати їх використання.

Також важливим аспектом є розробка стратегій та політик, спрямованих на підвищення свідомості та відповідальності стосовно використання вторинних ресурсів у будівельній галузі у вигляді системи комплексного управління потоками відходів (СКУПВ). Це може включати в себе створення комплекс можливостей для використання вторинних матеріалів, впровадження законодавчих актів щодо переробки відходів та підтримку досліджень у галузі сталого будівництва.

Узагальнюючи, управління потоками вторинних ресурсів для виконання будівельних процесів відіграє важливу роль у сучасній будівельній індустрії. Ефективне управління цими ресурсами дозволяє зменшити витрати, збільшити стійкість проєктів та зменшити негативний вплив на довкілля. Для досягнення цих цілей необхідно поєднувати інноваційні технології, стратегії управління та підтримку відповідної політики.

Можна зробити висновок, що запропонована дисертаційна робота досить актуальна і винятково необхідна. Враховуючи актуальність теми управління потоками вторинних ресурсів у будівельних процесах, я вважаю, що дослідження відображає сучасні тенденції та проблеми цієї області. Автор успішно розкриває теоретичні засади управління ресурсами та їх використання в будівельних процесах, демонструючи глибокі знання предметної області.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темам.

Наукові дослідження, викладені в дисертації, виконані згідно з напрямом наукової діяльності Запорізького національного університету до теми науково-дослідної роботи «Систематологія селективної концепції активізації та адаптації організаційно-технологічних рішень будівництва, реконструкції та експлуатації до сучасних умов інтегрованого розвитку» (№ державної реєстрації 0121U108178).

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації їх достовірності й новизни.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і результатів підтверджується:

- достатнім обсягом теоретичних досліджень: на основі аналізу та узагальнення результатів дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених фахівців щодо оптимізації управління потоками вторинних ресурсів (матеріалів) для виконання будівельних процесів здобувачем сформульовано мету і завдання дисертаційної роботи, визначено та обґрунтовано методи реалізації поставлених завдань;
- Використання нормативних документів України в розділі управління потоками вторинних ресурсів (матеріалів) для виконання будівельних процесів;
- Застосування методів дослідження, зокрема: використання

сучасних комп'ютерних технологій, математичного моделювання, метод Колмагорова, використання статистичних методів (шкала Лейкерта), імітаційного моделювання, інструменту логістичного підходу.

Достовірність наукових положень, висновків і результатів доведено результатами їх впровадження в діяльність підприємств ПП «АЛСТЕП» (м. Запоріжжя); ТОВ «АНСТРОЙ», (м. Запоріжжя), а також використанням в освітньому процесі Запорізького національного університету при проведенні практичних занять для студентів Інженерного навчально-наукового інституту ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, що навчаються за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Отже, наукові положення, висновки і результати, сформульовані в дисертаційній роботі, є обґрунтованими та достовірними.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в розробці оптимізаційної моделі визначення системи комплексного управління потоками відходів (СКУПВ) будівельної галузі, враховуючи поєднання цілей мінімізації витрат та мінімізації екологічного збитку в межах СКУПВ, через різновимірність цих показників, запропоновано застосовувати метод корисності та метод поєднання багатокритеріальних функцій із різними одиницями, які передбачали визначення індикатору важливості із пріоритетністю показника індексу екологічного збитку, що відповідає загальній меті процесу управління потоками C&DW, як потенціальних вторинних ресурсів для будівельної галузі для виконання будівельних процесів. Особлива увага до інноваційних технологій та методів управління є заслугою автора.

Практична цінність дисертаційної роботи полягає в тому, що розроблений інструментарій управління потоками вторинних ресурсів-матеріалів, має програмний модуль визначення системи комплексного управління потоками відходів (СКУПВ) для виконання будівельних процесів з функціональною інформаційно-аналітичною підсистемою, що дає можливості

використання розроблених автором методів оптимізації використання вторинних ресурсів на реальних будівельних об'єктах.

Отримані результати підтверджено актами впровадження на підприємствах:

- ПП «АЛСТЕП» (м. Запоріжжя);
- ТОВ «АНСТРОЙ», (м. Запоріжжя).

Крім того, розроблена методика визначення системи комплексного управління потоками відходів (СКУПВ) будівельної галузі знайшла застосування в навчальному процесі при проведенні лекцій і практичних занять з студентами Інженерного навчально-наукового інституту ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету (Довідка про впровадження результатів дослідження).

Повнота викладу результатів в опублікованих працях.

Основні результати дисертації опубліковано в 9-ти наукових працях, у тому числі 4 статей опубліковано у виданнях, що включені до переліку фахових видань МОН України категорії «Б»; опубліковано 5 матеріалів і тез доповідей на наукових конференціях.

Кількість та зміст публікацій відповідають вимогам пп. 8, 9 «Порядку про присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44.

Опубліковані праці досить вичерпна відображають основні положення, результати, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертації.

Апробація матеріалів дисертації. Основні наукові положення та результати дослідження доповідалися на наукових конференціях: V Міжнародна науково-практична інтернет-конференції «Управління розвитком соціально-економічних систем» (Харків, 2021); Міжнародна науково-практична конференція «Європейський вектор модернізації

інженерної та економіко-управлінської освіти в умовах сталого розвитку промислового регіону» (Запоріжжя, 2021); II Міжнародна науково-практична конференція «Стратегічні пріоритети розвитку підприємництва, торгівлі та біржової діяльності» (Запоріжжя, 2021); II Міжнародна науково-теоретична конференція «Процес та динаміка наукового шляху» (Тель-Авиве, 2021); I Міжнародна науково-практична конференція (Панама, 2021); а також на кафедральних науково-методичних семінарах у Запорізькому національному університеті.

Вище викладене дозволяє стверджувати про достатній рівень оприлюднення результатів дисертації.

Оцінка змісту і структури дисертації.

Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Повний обсяг дисертаційної роботи становить 175 сторінок, у тому числі обсяг основного тексту – 140 сторінок (5,8 авторських аркушів). Дисертаційна робота містить 4 таблиць та 23 рисунка.

У *вступі* обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, відображено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, сформульовано мету і завдання дослідження, визначено об'єкт та предмет дослідження, обґрунтовано методи дослідження, сформульовано наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, наведено відомості про апробацію матеріалів дисертації, представлено відомості про публікації та особистий внесок здобувача.

В *першому розділі* проаналізовано теоретико-концептуальні постулати управління потоками вторинних ресурсів в будівельній галузі. Розглянуто основні методологічні підходи до комплексного управління будівельними та демонтажними відходами (C&DW), що охоплює процес управління на всіх фазах будівництва, включаючи і демонтаж. Розпочавши з інтеграції управлінських засобів, спрямованих на раціональне використання вторинних

ресурсів у будівництві, враховуючи інструментарій для точного планування та передбачення кількості утворення відходів, і закінчуючи аналізом можливостей використання вторинних ресурсів C&DW.

Важливою частиною цього підходу є оцінка витрат на логістичні процеси управління відходами, розмір екологічних наслідків та оцінка ефективності альтернативних рішень відносно різних варіантів поводження з відходами, включаючи переробку та використання їх у нових проєктах. Всі ці кроки необхідні для максимізації використання ресурсів, зменшення негативного впливу на довкілля та створення сталого циклу управління будівельними та демонтажними відходами. Автором удосконалено концепцію оптимізації управління потоками вторинних ресурсів в будівельній галузі на засадах науки логістика.

Другий розділ присвячений детальному опрацюванню методологічної та аналітичної платформ, що створюють підґрунтя оптимального управління процесами потоків вторинних ресурсів у будівельній сфері.

Тому автором представлено механізм вирішення цих проблем, у вигляді розробки інноваційного інструментарію на підгалузі знань - логістика, що дозволять використовувати інструментарій управління потоками управління відходами будівництва та демонтажу для виконання будівельних процесів.

Будівництво нерозривно пов'язано з ефективним управлінням різними видами ресурсів, серед яких вторинні матеріали відіграють важливу роль у всіх аспектах будівельних процесів. Здатність до ефективного керування потоками цих вторинних ресурсів стає критичною для забезпечення сталості та продуктивності в будівельному виробництві. В контексті цього, дослідження важливості управління потоками вторинних ресурсів стає необхідною складовою стратегій оптимізації будівельних процесів, використовуючи сучасні логістичні методи та інструменти.

Автором врахована глобальна проблема – це наслідки війни, відбудова зруйнованої інфраструктури країни є складним і важливим процесом, що

потребує чи мало матеріалів, сировини, конструкцій для виконання будівельних процесів.

Тому використання вторинних ресурсів є як ніколи актуальною та перспективною можливістю.

Автор розглядає аспекти алгоритму програмного модулю, що визначає систему комплексного управління потоками відходів (СКУПВ) у будівельній галузі та їх практичне втілення, сприяє підвищенню продуктивності будівельних процесів.

Реалізація зазначеного підходу, передбачає, що матеріальні та енергетичні ресурси не акумулюються в цільовому продукті, а акумулюються у вигляді додаткової продукції – сировині та енергії, які повторно використовуються в процесі рециклінгу у власному виробництві, або реалізуються на вторинних ринках.

У *третьому розділі* представлена математична моделі визначення системи комплексного управління потоками відходів будівельної галузі.

Автором представлено алгоритм програмного модулю визначення системи комплексного управління потоками відходів (СКУПВ) будівельної галузі. Визначена структура функціональних можливостей інформаційно-аналітичної системи управління відходами будівництва.

У *четвертому розділі* автором викладено впровадження розробленої математичної моделі визначення системи комплексного управління потоками відходів (СКУПВ) будівельної галузі. Представлено економічна ефективність застосування розробленої моделі системи комплексного управління потоками відходів будівельній галузі. Висвітлено перспективні напрями подальших досліджень.

Висновки обґрунтовані змістом матеріалів розділів та досить вичерпно відображають зміст отриманих результатів дослідження.

Стиль та мова викладання наукових положень, результатів і висновків дисертації послідовні, логічні, а структура роботи відповідає сформульованій

меті та поставленим завданням дослідження.

Дисертацію викладено з необхідною повнотою та доказовою базою.

Відповідність дисертації встановленим вимогам.

Дисертацію оформлено згідно з вимогами наказу МОН України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації».

За ознаками об'єкту та предмету дослідження, наукової новизни та практичного значення отриманих результатів, дисертаційна робота відповідає спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

Зауваження щодо змісту і висновків роботи, які мають дискусійний характер

При загальній позитивній оцінці представленої роботи, її науковій цінності і повноті викладення, вона не позбавлена деяких дискусійних моментів і недоліків.

1. При зазначені науково-дослідної роботи, в межах якої виконувалась дисертація, не вказано рівень участі в ній здобувача.

2. Методи дослідження, використані в дисертації, не структуровані на загальнонаукові та специфічні, що не дозволяє системно підійти до оцінки ступеня їх використання в роботі (стор. 23).

3. В першому розділі автор згадує концепцію поводження з відходами відомою як «принцип 3R», "доцільно було б більш детально розкрити зміст, та сутність цієї концепції, та як саме вона впливає на управління потоками вторинних ресурсів для виконання будівельних потоків.

4. Автором у другому розділі детально розглядаються варіанти переробки та утилізації будівельних відходів, але не зрозуміло чи використовуються ці варіанти в математичній моделі визначення системи комплексного управління потоками відходів (СКУПВ) будівельної галузі для виконання будівельних процесів .

5. У дисертації не зовсім чітко сформульовано ключові завданням

системи комплексного управління відходами будівельної галузі. Бажано було б їх структурувати у вигляді графічної інформації.

6. У третьому розділі (п 3.1) автор у межах системи управління потоками будівельних відходів (СУПБВ) розглядає різноманітність можливих планів рециклінгу відходів будівництва (позначених як G_1^i), доцільним було б додати до умов обмежень цільової функції обмеження щодо обсягів включення відходів до повторного використання.

7. У третьому розділі автор надає структуру функціональних можливостей інформаційно-аналітичної системи управління відходами будівництва, не зовсім зрозуміло як саме працює ця структура.

8. У четвертому розділі дисертаційної роботи слід було б надати більш повну інформацію про об'єкт будівництва де впроваджувалась розроблена математичної моделі визначення системи комплексного управління потоками відходів (СКУПВ).

Проте наведені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної дисертаційної роботи. Є можливість подальшого розвитку наукових досліджень в обраному напрямку і їх широкого застосування на практиці.

Загальний висновок щодо відповідності дисертації встановленим вимогам.

Дисертаційна робота Шуваєва Антона Андрійовича «Інструментарій управління потоками вторинних ресурсів (матеріалів) для виконання будівельних процесів» є кваліфікованою, самостійною та завершеною науковою працею, в якій отримано нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують актуальну науково-прикладну задачу з оптимізації управління потоками вторинних ресурсів-матеріалів для виконання будівельних процесів за допомогою реалізації інструментарію управління використовуючи базу знань науки логістика.

Зміст та глибина дисертаційного дослідження, рівень подання матеріалу, перелік публікацій віддзеркалюють наявність у дисертаційній роботі

здобувача теоретичних, методичний та аналітичних наукових розробок, які є предметом захисту дисертації за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія». Публікації повною мірою розкривають зміст дисертаційної роботи, а впровадження її результатів у практичну діяльність підтверджується відповідними документами.

Дисертація Шуваєва Антона Андрійовича за актуальністю, обсягом, змістом, завершеністю, науковою новизною і практичним значенням отриманих результатів, повнотою опублікування результатів у наукових виданнях відповідає вимогам пп. 6, 7, 8, 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44, а також наказу Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40 « Про затвердження вимог до оформлення дисертації» та заслуговує позитивної оцінки, а її автору Шуваєву Антону Андрійовичу - присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» з галузі знань 19 – Архітектура та будівництво.

Офіційний опонент:

кандидата технічних наук,
доцента організації і управління
будівництвом Придніпровської
державної академії будівництва
та архітектури



Таїсія ТКАЧ

Вчений секретар




Анастасія ГАЙДАР