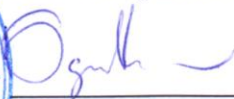


ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», д.т.н., професор




Богдан КОРОБКО
" 26 " 08 2022 р.

ВИТЯГ

із протоколу № 3 від 26 серпня 2022 р засідання кафедри будівельних конструкцій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

1. ПРИСУТНІ (з 15 членів кафедри присутні усі 15): завідувач кафедри, д. т. н., професор Павліков А.М.; д. т. н., професори кафедри: Пічугін С.Ф., Зоценко М.Л.; к.т.н., професор Довженко О.О.; к. т. н., доценти кафедри: Гарькава О.В., Микитенко С.М., Пінчук Н.М., Біда С.В., Кириченко В.А., Фенко О.Г., Пенц В.Ф., Гудзь С.А., Дмитренко А.О., Жигилій С.М., Митрофанов П.Б.; аспіранти: Клочко Л.А., Усенко Д.В., Усенко Ю.О., Барияк Б.А., Оксененко К.О., Кузнецова І.Г.,

Запрошені: д. т. н., професори: Семко О.В., Винников Ю.Л., Єрмоленко Д.А.; к. т. н., доценти: Гасенко А.В., Галінська Т.А.

Голова зборів – завідувач кафедри, д. т. н., професор Павліков А.М.

Секретар – к. т. н., доцент Пінчук Н.М.

2. СЛУХАЛИ:

2.2. Клочко Л.А., яка представила присутнім презентаційну доповідь дисертаційної роботи «Прогнозування імовірних механізмів руйнування будівель» на здобуття ступеня доктора філософії.

У доповіді за матеріалами дисертаційної роботи здобувачкою обґрунтовано актуальність теми, стан її розробки, наукове та практичне значення, апробацію результатів дослідження. Виділено основні положення дисертаційної роботи, які виносяться на захист, методи дослідження, одержані наукові результати і висновки.

Здобувачка відзначила, що метою даної роботи є створення алгоритму моделювання механізму ймовірного виникнення аварії на будівельному об'єкті.

Сформульована актуальність теми, яка полягає у необхідності розвитку напрямку у проектуванні, пов'язаному із дослідженням стійкості каркасу

будівлі або споруди до прогресуючого руйнування, із метою зменшення ризику виникнення відмов на усіх етапах роботи несучих конструкцій каркасу будівельного об'єкту.

Здобувачкою сформульована загальна постановка задач, а саме: облік та систематизація аварій будівель та споруд, що відбуваються в Україні та за кордоном, із необхідністю постійного доопрацювання бази з метою збереження її актуальності; аналіз причин та наслідків аварій, їх класифікація за типом виникнення аварії, за типом її імовірності (прогнозованості), за ступенем тяжкості, рівнем збитків, а також типом будівельного об'єкту; вивчення та моделювання сценаріїв аварій та механізмів руйнування конструкцій, а також елементів та вузлів їх сполучення; дослідження причин виникнення та статистичний аналіз накопичення дефектів будівель та споруд, їх класифікація як ініціаторів руйнування; облік впливу тимчасового фактору на інтенсивність пошкоджень конструкцій та зміну (погіршення) властивостей будівельних матеріалів; вивчення реальної (дійсної) роботи каркасу та особливостей умов експлуатації несучих конструкцій на прикладі реальних будівельних об'єктів різного типу та призначення; створення технологій та методик для моделювання аварій; моніторинг рівня руйнування конструкцій та дослідження вірогідності виникнення прогресуючого руйнування; розробка положень та методик для проведення моделювання можливого виникнення аварії на будівельному об'єкті інженерами-проектувальниками на етапі розроблення робочої документації проекту, а саме алгоритму моделювання виникнення аварії на будівельному об'єкті.

Зазначена наукова новизна даного дисертаційного дослідження, а саме: вперше досліджено аварії будівель і споруд в сьогоденні із опрацюванням статистичного матеріалу. Отримано статистичні дані щодо аварій у будівництві за 2000-2022 рр.; створено класифікацію аварій будівель та споруд за імовірністю їх виникнення; визначено відсоткове співвідношення аварій у будівництві за типом будівлі, за причинами аварій та за стадією роботи конструкції; створено алгоритм моделювання виникнення можливої аварії будівлі на етапі проектування, який може бути використаний інженерами-проектувальниками із метою забезпечення надійності та безвідмовності будівельного об'єкта; реалізовано даний алгоритм на прикладі промислової будівлі, що показало його перспективність та можливість використання як інструменту забезпечення надійності та безаварійності будівель та споруд.

Дисертація складається із п'яти розділів. Перший розділ присвячений загальним відомостям про аварії в будівництві та прогнозування сценарію аварії. Розглянуто стан питання на сьогодення; історичний досвід аварій будівель та споруд; поняття аварії та статистичної обробки даних про аварії;

методи оцінки ризику та прогнозування сценарію аварії будівельного об'єкта. Зроблені висновки за розділом.

Другий розділ дисертаційної роботи присвячений систематизації аварій у будівництві. Проведена обробка інформації щодо аварій будівель та споруд за 2000-2022 рр; зібраний матеріал опрацьований та структурований у вигляді таблиць за класифікацією; представлені аварії під час будівництва та введення об'єкта в експлуатацію; під час реконструкції; аварії внаслідок великого віку об'єкта; аварії без встановлених причин; аварії, спричинені природними факторами; наймасштабніші аварії; розглянуті аварії споруд, а саме резервуарів. Зроблені висновки за другим розділом.

Третій розділ дисертації присвячений класифікації аварій у будівництві за імовірністю їх виникнення, обробці та аналізу статистичних даних. Створено класифікацію аварій за імовірністю їх виникнення; представлено відсоткові діаграми аварій в залежності від типу будівлі; від стадії роботи конструкції, коли відбулося руйнування, та в залежності від типу руйнування. Сформульовані висновки по третьому розділу дисертаційної роботи.

Здобувачкою представлений четвертий розділ дисертації, що має на меті розробку загальних положень алгоритму моделювання аварії на будівельному об'єкті. Запропонований можливий алгоритм моделювання аварії на будівельному об'єкті різного типу призначення.

У п'ятому розділі дисертаційної роботи представлена реалізація розробленого алгоритму на прикладі реального будівельного об'єкта. Здобувачкою представлені результати моделювання сценаріїв аварій, порівняльні графіки та діаграми, детальний аналіз проведеного дослідження та рекомендації щодо забезпечення безвідмовної роботи каркаса будівлі на основі реалізованого алгоритму.

Розробка вищенаведеного алгоритму забезпечила наукову новизну дисертаційного дослідження, яку визначають теоретичні та прикладні результати та висновки. Список наукових праць апробаційного характеру, в яких опубліковані основні результати дисертації, наводиться в кінці виконаної роботи.

2.3. Питання до здобувачки та відповіді на них:

Було поставлено 9 питань. На всі питання здобувачка дала аргументовані та логічно побудовані відповіді.

2.3.1. Професор, д.т.н, Єрмоленко Дмитро Адольфович:

Питання: Як збиралися дані про аварії? Які джерела використовували?

Відповідь: Інформація вишукувалася за допомогою інформаційних джерел, інтернету та наукових праць. Вишукувалися статистичні дані офіційних центрів збору статистики, новин офіційних представників СМІ та

державні звіти країн та, безпосередньо, інформація із статей представлених в офіційних науково-метричних базах. Інформація є достовірною та перевіреною.

Питання: Як уникнути помилки під час проектування, як виключити помилки при експлуатації?

Відповідь: Головна мета роботи полягала у дослідженні роботи конструкції каркасу у результаті впливу різних типів помилок, проектувальних і у тому числі експлуатаційних, на скільки такі помилки (розроблені сценарії) небезпечні і чи варто акцентувати на якомусь конкретному сценарії руйнування увагу.

Питання: Чи присутня в роботі класифікація механізмів руйнування будівель і споруд?

Відповідь: Так. В класифікаційній таблиці бази даних аварій будівель та споруд за 2000-2022 рр представлено окремо графа механізму, а саме, конкретного елемента, який провокував руйнування будівлі.

2.3.2. Професор, д.т.н., Павліков Андрій Миколайович:

Питання: При проектуванні будівлі визначається граничний стан, котрий не повинен настати у процесі експлуатації. Тобто будівля не повинна зруйнуватися. Скажіть будь-ласка, що ваша робота у цьому аспекті нове вносить?

Відповідь: При проектуванні закладається надійність будівлі, але на жаль будівлі все одно руйнуються, і інциденти повторюються по усьому світу досить інтенсивно, то мета роботи була знайти шлях додаткового забезпечення безвідмовності роботи каркасу. Таким чином, необхідність виникла в дослідженні аварій, а потім вже у використанні даної інформації для розроблення та реалізації алгоритму. Новизна у тому, що такий підхід допомагає інженерам-проектувальникам зменшити ризики під час будівництва, навіть після того як використаний розрахунок за граничними станами.

2.3.3. Доцент, к.т.н., Гудзь Сергій Анатолійович:

Питання: Чи є в роботі дані по відсоткам аварій від загальної кількості аварій?

Відповідь: Так як дана інформація досить проблематична у вишукуванні для світової арени дослідження, у роботі загальна кількість будівель не досліджувалася, і основна увага акцентована відсотковим показникам аварій від загальної кількості зібраних інцидентів.

Питання: Чи впроваджені поправочні коефіцієнти або коефіцієнти відповідальності в різних класах в найнебезпечніших варіантах розвитку аварій?

Відповідь: Коефіцієнти поправочні в загальному випадку не вводилися, але присутні у алгоритмі відповідні сценарії аварій, такі як наприклад

використання невідповідного матеріалу, де присутні рекомендації щодо цього. Загалом, саме до кожного сценарію аварії поправки не вводилися, увага зверталася на коригування кількості людей на об'єкті, або аналізу дозволених потужностей до монтажу, якщо мова йде про промислове будівництво. Розглянуто більш індивідуальні підходи, в залежності від типу будівлі, її каркасу та призначення, які представлені у даному алгоритмі.

2.3.4. Доцент, к.т.н., Кириченко Володимир Анатолійович:

Питання: Як оцінюється показник Demand Capacity Ratio (DCR)?

Відповідь: Порівнюються основні параметри, такі як переміщення, моменти, зусилля які виникають у елементах каркасу.

Питання: Ви отримали в роботі ймовірність руйнування?

Відповідь: Імовірність руйнування представлена в статистичному аналізі руйнування будівель та споруд у результаті дослідження відсоткових співвідношень аварій за класифікацією.

Питання: Чи пов'язаний показник Demand Capacity Ratio (DCR) з ймовірністю руйнування за строком служби?

Відповідь: Ні, він не пов'язаний із ймовірністю руйнування будівлі за експлуатаційний термін.

2.4. Пічугін С.Ф., який виступив як науковий керівник аспірантки Ключко Л.А. Він відзначив здібності Ключко Л.А. до наукової роботи, високий рівень обізнаності з проблеми, що досліджується, зокрема щодо моделювання сценарію можливого виникнення аварії будівлі або споруди. Він наголосив на тому, що здобувачка має ґрунтовну наукову підготовку, успішно виконала програму навчання в аспірантурі, вчасно завершила роботу над дисертацією. Отримані результати при виконанні дисертації мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, отримані здобувачкою особисто. Дисертація відповідає вимогам МОН України, які пред'являються до дисертаційних робіт, а Ключко Ліна Андріївна заслуговує на її розгляд разовою спеціалізованою вченою радою для присудження наукового ступеня доктора філософії.

2.5. Обговорення презентаційної доповіді. У обговоренні презентаційної доповіді Ключко Л.А. за матеріалами дисертаційної роботи прийняли участь: науковий керівник д.т.н., професор Пічугін С.Ф., завідувач кафедри будівельних конструкцій, д.т.н., професор Павліков А.М., доцент, к.т.н. Фенко О.Г., професор, к.т.н. Довженко О.О.

Науковці відзначили логічну послідовність та обґрунтованість при викладенні матеріалу, наукову та практичну цінність алгоритму моделювання виникнення можливої аварії будівлі на етапі проектування, який може бути використаний інженерами-проектувальниками із метою забезпечення надійності та безвідмовності будівельного об'єкта. Дисертаційна робота

формує значний доробок автора, що відображений в опублікованих працях за напрямом спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Висновки є логічним завершенням та узагальненням результатів виконаного дослідження.

Усі хто виступив відзначили, що поставлені в роботі задачі були повністю вирішені, зокрема:

- Створено статистику аварій будівель та споруд за 2000-2022 рр. із вивченням типу аварії, терміном роботи конструкцій на час руйнувань та причин їх виникнення. Провести аналіз аварій будівель та споруд, на підставі зібраної статистики та візуалізувати результати за допомогою мап та діаграм.

- Запропоновано класифікацію аварій за імовірністю їх виникнення.

- Проведено аналіз методик розрахунку економічних та неекономічних наслідків, із використанням у створеному алгоритмі моделювання можливого виникнення аварії на будівельному об'єкті.

- На основі зібраного та опрацьованого статистичного матеріалу створено алгоритм проведення моделювання можливого виникнення аварії будівлі або споруди на етапі проектування, із метою усунення можливості утворення прогресуючого руйнування будівельного об'єкта.

- Запроектовано промислову будівлю, із метою проведення моделювання можливого виникнення аварії за допомогою створеного алгоритму.

- Реалізовано створений алгоритм на прикладі реального будівельного об'єкта.

Дисертація Клочко Ліни Андріївни на тему «Прогнозування імовірних механізмів руйнування будівель», яка підготовлена за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія», відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (з наступними змінами) та «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 № 44 від 12.01.2022 р., та рекомендується для подання до розгляду та захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

Усі учасники обговорення позитивно оцінили результати виконаної роботи. Вони також відмітили, що Клочко Л.А. успішно виконала індивідуальний навчальний план та індивідуальний план наукової роботи, а отримані результати при виконанні дисертації мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

2.6. Головуючий засідання Павліков А.М., який зачитав присутнім проект висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації, підготовлений д.т.н., професором Винниковим Ю.Л. та

к.т.н., доцентом Галінською Т.А. за результатами презентаційної доповіді та результатами обговорення дисертаційної роботи.

2.7. Павліков А.М., який запропонував відкрите голосування щодо ухвалення висновку за одним із наступних варіантів:

- рекомендувати дисертацію до захисту;
- не рекомендувати дисертацію до захисту (з мотивацією відмовлення);
- доопрацювати дисертацію і представити її на повторний розгляд.

Результати голосування щодо ухвалення висновку були такі:
рекомендувати дисертацію до захисту:

«за» – 15;

«проти» – немає;

«утримались» – немає

3. УХВАЛИЛИ: Затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Клочко Ліни Андріївни «Прогнозування імовірних механізмів руйнування будівель», виконаної під науковим керівництвом д.т.н., професора Пічугіна С.Ф., у такій редакції:

3.1. Дисертаційна робота Клочко Ліни Андріївни «Прогнозування імовірних механізмів руйнування будівель» є завершеною науковою працею, вона рекомендується до захисту в одноразовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

3.1.1. Тема дослідження є актуальною. Обґрунтовується це тим, що задачею будь-якого проекту у будівництві є забезпечення надійності об'єкта. На сучасному етапі будівельної справи, в результаті виникнення широкого спектру конструктивних підходів, використання різних типів матеріалів та впровадження інженерно-архітектурних новітніх рішень, питання безвідмовності конструкцій є першочерговим. Складність поставлених завдань найчастіше полягає в унікальності об'єктів будівництва та в їх високому рівні відповідальності. Із іншого боку, вже існуючі конструктивні моделі проходять (або не проходять) перевірку часом, випробуються на стійкість до прогресуючого руйнування. Все вище наведене ініціює детальні дослідження питань виникнення можливих аварій будівель та споруд.

Актуальність теми полягає у необхідності розвитку напрямку у проектуванні, пов'язаному із дослідженням стійкості каркасу будівлі або споруди до прогресуючого руйнування, із метою зменшення ризику виникнення відмов на усіх етапах роботи несучих конструкцій каркасу будівельного об'єкту.

3.1.2. Робота має зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Вона виконувалися на кафедрі будівельних конструкцій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» в рамках держбюджетної

дослідної теми «Конструктивна і теплова надійність несучих і огорожувальних комплексних конструкцій», керівник – д.т.н., професор Пічугін С.Ф. (державний реєстраційний номер 0115U002417) та «Енергоефективні конструктивні рішення елементів будівель», керівник – д.т.н., професор Семко О.В. (державний реєстраційний номер 0121U109497).

Робота відповідає напряму наукових досліджень кафедри будівельних конструкцій.

Тема роботи затверджена на засіданні Вченої ради Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка «31» жовтня 2018 р. протокол № 4. Науковим керівником призначений професор кафедри будівельних конструкцій, д.т.н. Пічугін С.Ф.

3.1.3. Викладені у дисертації ідеї, наукові положення, формули, практичні результати отримані автором самостійно. Рівень новизни результатів – достатній. Вони знайшли подальший розвиток та вдосконалення.

Отримано статистичні дані щодо аварій у будівництві за 2000-2022 рр.

Створено класифікацію аварій будівель та споруд за імовірністю їх виникнення.

Визначено відсоткове співвідношення аварій у будівництві за типом будівлі, за причинами аварій та за стадією роботи конструкції.

Створено алгоритм моделювання виникнення можливої аварії будівлі на етапі проектування, який може бути використаний інженерами-проектувальниками із метою забезпечення надійності та безвідмовності будівельного об'єкта.

Реалізовано даний алгоритм на прикладі промислової будівлі, що показало його перспективність та можливість використання як інструменту забезпечення надійності та безаварійності будівель та споруд.

3.1.4. Ступінь достовірності результатів виконаних досліджень підтверджується результатами статистичного аналізу експериментальних даних і сумніву не викликає. Достовірність основних наукових положень та отриманих результатів у дисертації також забезпечена коректністю застосування математичного аналізу, програмного забезпечення та апробацією результатів теоретичних досліджень шляхом проведення експериментальних досліджень.

3.1.5. Здобувачем:

– уперше досліджено аварії будівель і споруд в сьогоденні із опрацюванням статистичного матеріалу. Отримано статистичні дані щодо аварій у будівництві за 2000-2022 рр;

– створено класифікацію аварій будівель та споруд за імовірністю їх виникнення;

– визначено відсоткове співвідношення аварій у будівництві за типом будівлі, за причинами аварій та за стадією роботи конструкції;

– створено алгоритм моделювання виникнення можливої аварії будівлі на етапі проектування, який може бути використаний інженерами-проектувальниками із метою забезпечення надійності та безвідмовності будівельного об'єкта;

– реалізовано даний алгоритм на прикладі промислової будівлі, що показало його перспективність та можливість використання як інструменту забезпечення надійності та безаварійності будівель та споруд.

3.1.6. За результатами роботи над дисертацією опубліковані 33 наукові роботи публікаціях, із них серед яких 3 статті включено до міжнародної наукометричної бази даних Scopus, 3 у науковому фаховому виданні України, 3 за кордоном:

3.1.6.1. Pichugin S.F., Klochko L.A. Building Accident Causes at a Stage of Construction and Acceptance in Operation-International Journal of Engineering & Technology – Vol 7, No 3.2 (2018) – P. 311–315. Наукометрична база SCOPUS (за кордоном) [DOI:10.14419/ijet.v7i3.2.14426](https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.2.14426) (Особистий внесок – проведена класифікація аварій за типом будівлі, за причиною аварії та за стадією роботи конструкції. Зібрано інформацію щодо аварій будівель та споруд на етапі будівництва та введення в експлуатацію, в обсязі 106 інцидентів. Приклади аварій здебільшого призвели до значних економічних втрат та десятків загиблих та поранених).

3.1.6.2. Pichugin S.F., Klochko L.A. Accidents analysis of steel vertical tanks. In: Onyshchenko V., Mammadova G., Sivitska S., Gasimov A. (eds) Proceedings of the 2nd International Conference on Building Innovations. ICBI 2019. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 73. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-42939-3_21 Наукометрична база SCOPUS (за кордоном) С. 193-204 (Особистий внесок – проведений докладний аналіз аварій будівель та споруд. Результати аналізу представлені у вигляді графіків та відсоткових діаграм.).

3.1.6.3. Pichugin S.F., Klochko L.A. Forecasting the possible accident scenario on the example of Self-framing metal buildings In: Onyshchenko V., Mammadova G., Sivitska S., Gasimov A. (eds) Proceedings of the 3rd International Conference on Building Innovations. ICBI 2020. Lecture Notes in Civil Engineering, 2022, 181, стр. 331–342 Наукометрична база SCOPUS (за кордоном) DOI:[10.1007/978-3-030-85043-2_31](https://doi.org/10.1007/978-3-030-85043-2_31) (Особистий внесок – У ході реалізації створеного алгоритму моделювання можливого виникнення аварії на будівельному об'єкті, а саме, промислової будівлі, було виконано 9 сценаріїв руйнування конструкцій із різних причин).

3.1.6.4. Pichugin Sergiy (2021). Algorithm for modeling possible failures at

the construction site / S. Pichugin, L. Klochko, A. Dmytrenko, T. Dmytrenko / Academic journal. Industrial Machine Building, Civil Engineering, 2(57), 14-19. <https://doi.org/10.26906/znp.2021.57.2578>. (фаховий) *(Особистий внесок – розроблено алгоритм моделювання можливого виникнення аварії будівлі для використання інженерами-проектувальниками на етапі проектної документації)*.

3.1.6.5. Pichugin Sergiy Особливості аварій у будівництві / Sergiy Pichugin, Lina Klochko // Academic journal Series: Industrial Machine Building, Civil Engineering. – Полтава: ПНТУ, 2019. – Т. 1 (52). – С. 91-101. – [doi:https://doi.org/10.26906/znp.2019.52.1681](https://doi.org/10.26906/znp.2019.52.1681). (фаховий) *(Особистий внесок – проведено аналіз існуючої статистики в будівництві)*.

3.1.6.6. Pichugin Sergiy Structural system collapse risk limitation strategy (Стратегія обмеження ризику обвалення конструктивної системи) / Sergiy Pichugin, Lina Klochko // Academic journal Series: Industrial Machine Building, Civil Engineering. – Полтава: НУПП, 2020. – Т. 1 (54). – С. 19-25. – <https://doi.org/10.26906/znp.2020.54.2265>. (фаховий) *(Особистий внесок – Визначені основні етапи проведення алгоритму моделювання можливого виникнення аварії будівлі, які включають в себе: визначення типу будівлі, визначення послідовності моделювання можливого виникнення аварії на будівельному об'єкті, аналіз та висновки по деформованій моделі каркасу)*.

3.1.6.7. Аналіз аварій в будівництві/С.Ф. Пічугін, Л.А. Дмитренко//Вісник ОДАБА, – Одеса, 2016. – 331-338 с. *(Особистий внесок – проведено аналіз існуючої статистики в будівництві)*.

3.1.6.8. Патент Вузол з'єднання монолітного залізобетонного безбалкового перекриття з трубобетонною колоною / Пат. 98330. Вузол з'єднання монолітного залізобетонного безбалкового перекриття з трубобетонною колоною – № и 2014 11959; заявл. 05.11.14; опубл. 27.04.2015, Бюл. № 8. – 4 с. *(Особистий внесок – виконано дослідження)*.

3.1.6.9. Причини аварій будівель на етапі зведення та прийняття в експлуатацію/ С.Ф. Пічугін, Л.А. Дмитренко //Сталезалізобетонні конструкції: дослідження, проектування, будівництво, експлуатація - Зб. наук. статей. Вип. 12. – Полтава: ПолтНТУ, 2016. – 194–203 с. *(Особистий внесок – проведено аналіз аварій будівель)*.

3.1.6.10. Pichugin S.F. Modern problems of reliability in construction : manual for students of specialty 192 "Construction and civil engineering" / S.F. Pichugin, L.A.Klochko. – Poltava: National University “Yuri Kondratyuk Poltava Politechnic”, 2021. – 147 p. *(Особистий внесок – моделювання можливого виникнення аварії на будівельному об'єкті)*

3.1.6.11. Пічугін С.Ф. Повчальний досвід аварій будівель/ С.Ф. Пічугін, Л.А. Дмитренко //Тези доповідей 67-ї наукової конференції професорів,

викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка. – Том 2.– Полтава: ПолтНТУ, 2015 – С. 171-172. *(Особистий внесок – проведено аналіз аварій в будівництві).*

3.1.6.12. Пічугін С.Ф. Характеристика аварій в будівництві/ С.Ф. Пічугін, Л.А. Дмитренко //Матеріали всеукраїнської інтернет-конференції молодих учених і студентів «Проблеми і перспективи сталого розвитку та просторового планування територій». – Полтава: ПолтНТУ ім. Ю. Кондратюка, 2015. –256-260 с. *(Особистий внесок – проведено аналіз характеристик аварій).*

3.1.6.13. Пічугін С.Ф. Економічні й неекономічні наслідки аварій будівельних об'єктів/ С.Ф. Пічугін, Л.А. Дмитренко //Тези доповідей 68-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка. — Полтава: ПолтНТУ, 2016 – С. 196-197. *(Особистий внесок – розглянуто економічні й неекономічні наслідки аварій будівельних об'єктів).*

3.1.6.14. Пічугін С.Ф. Аналіз аварій будівельних об'єктів/ С.Ф. Пічугін, Л.А. Дмитренко //Тези доповідей 69-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка. — Полтава: ПолтНТУ, 2017 – С. 232-234. *(Особистий внесок – проведено аналіз аварій будівельних об'єктів).*

3.1.6.15. Пічугін С.Ф. Визначення економічних та неекономічних наслідків аварії будівельного об'єкту / С.Ф. Пічугін, Л.А. Дмитренко //Збірник наукових праць X Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми й перспективи розвитку академічної та університетської науки», 6 – 8 грудня 2017 року. - Полтава: ПолтНТУ, 2017. – 315 - 322 с. *(Особистий внесок – розглянуто розрахунок економічних й неекономічних наслідків аварій будівельних об'єктів).*

3.1.6.16. Пічугін С.Ф. The reasons of buildings accidents at a stage of construction and acceptance in operation/ С.Ф. Пічугін, Л.А. Дмитренко //Збірник наукових праць за матеріалами I міжнародної азербайджансько-української конференції «Building innovations – 2018» — Полтава: ПолтНТУ, 2018 – С. 86-88 <http://reposit.pntu.edu.ua/handle/PoltNTU/4614>. *(Особистий внесок – проведено аналіз розрахунків аварій будівельних об'єктів).*

3.1.6.17. Пічугін С.Ф. Визначення економічних та неекономічних наслідків аварії будівельного об'єкту/ С.Ф. Пічугін, Л.А. Ключко // II Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні методи і проблемно-орієнтовані комплекси розрахунку конструкцій і їх застосування у проектуванні і навчальному процесі» // Зб. тез. – Київ, 2018. – с. 96-99

<http://reposit.pntu.edu.ua/handle/PolNTU/4613> *(Особистий внесок – розглянуто визначення економічних й неекономічних наслідків аварій будівельних об'єктів)*

3.1.6.18. Пічугін С.Ф. Особливості аварій в будівництві / С.Ф. Пічугін, Л.А. Ключко // Сталезалізобетонні конструкції: дослідження, проектування, будівництво, експлуатація : зб. тез. – Полтава : ПолтНТУ, 2018. – Вип. 13. – С. 27–30. *(Особистий внесок – визначення особливостей аварій в будівництві)*

3.1.6.19. Пічугін С.Ф. Питання прогресуючого руйнування будівель і споруд / С.Ф. Пічугін, Л.А. Ключко // Проблеми й перспективи розвитку академічної та університетської науки : зб. наук. пр. за матеріалами XI Міжнар. наук.-практ. конф., 20 – 21 груд. 2018 р. – Полтава : ПолтНТУ, 2018. – С. 213–216. *(Особистий внесок – аналіз питання прогресуючого руйнування).*

3.1.6.20. Пічугін С.Ф. Передумови створення статистики аварій будівельних об'єктів / С.Ф. Пічугін, Л.А. Ключко // Тези 71-ої наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету (Полтава, 22 квітня – 17 травня 2019 р.). – Полтава : ПолтНТУ, 2019. – Т. 1. – С. 404-405. *(Особистий внесок – створення статистики аварій).*

3.1.6.21. Пічугін С.Ф. Причини та наслідки аварій сталевих вертикальних резервуарів / С.Ф. Пічугін, Л.А. Ключко // Building Innovations – 2019 : зб. наук. пр. за матеріалами II Міжнар. укр.-азерб. конф., 23 – 24 трав. 2019 р. – Полтава : ПолтНТУ, 2019. – С. 174-175. *(Особистий внесок – аналіз аварій сталевих вертикальних резервуарів).*

3.1.6.22. Pichugin S.F. Accidents analysis of steel vertical tanks / S.F. Pichugin, L.A. Klochko // Сучасні методи і проблемно-орієнтовані комплекси розрахунку конструкцій і їх застосування у проектуванні і навчальному процесі : тези доп. III Міжнар наук.-практ. конф., 24-25 верес. 2019 р. – К. : КНУБА, 2019. – 90-93 с. *(Особистий внесок – статистика аварій сталевих вертикальних резервуарів).*

3.1.6.23. Оцінювання збитків від відмов будівельних об'єктів / С.Ф. Пічугін, Л.А. Ключко // Тези 72-ої наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету (Полтава, 21 квітня – 15 травня 2020 р.). – Полтава : НУШ, 2020. – Т. 1. – С. 489-491. *(Особистий внесок – аналіз питання оцінювання збитків від відмов).*

3.1.6.24. Пичугин С.Ф. Статистическая обработка классификации аварий в строительстве за этапом эксплуатации строительного объекта / С.Ф. Пичугин, Л.А. Ключко// The IV th International scientific and practical conference «Integration of scientific bases into practice» (October 12-16, 2020). Stockholm, Sweden 2020. – С. 27–29.р. *(Особистий внесок – статистична обробка даних).*

3.1.6.25. Пічугін С.Ф. Оцінювання збитків від відмов будівельних об'єктів

/ С.Ф. Пічугін, Л.А. Ключко // Building innovations – 2020 : зб. наук. пр. за матеріалами III Міжнар. Азерб.-укр. Наук.-практ. конф. (1 – 2 черв. 2020 р.). – Полтава : Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2020. – С. 159–160. *(Особистий внесок – аналіз питання оцінки збитків від відмов)*.

3.1.6.26. Пічугін С.Ф. Класифікація аварій будівельних об'єктів різного призначення / С.Ф. Пічугін, Л.А. Ключко // Тези Міжнародної науково-практичної конференції «Тренди та тенденції розвитку будівельної галузі». – Харків, 2020. – С. 18-19. *(Особистий внесок – розробка класифікація аварій будівельних об'єктів)*.

3.1.6.27. Пічугін С.Ф., Ключко Л.А. Моделювання можливого виникнення аварії будівельного об'єкту //Збірник наукових праць IV Міжнародної українсько-азербайджанської науково-практичної конференції «BUILDING INNOVATIONS – 2021», 20 – 21 травня 2021 року – Полтава: Національного університету «Полтавська політехніка», 2021. – С. 159-161 с. *(Особистий внесок – моделювання можливого виникнення аварії)*.

3.1.6.28. Пічугін С.Ф., Ключко Л.А. Класифікація аварій будівельних об'єктів, що експлуатуються //Тези 73-ої наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету (Полтава, 21 квітня – 13 травня 2021 р.). – Полтава : НУПП, 2020. – Т. 1. – С. 134-135. *(Особистий внесок – розробка класифікація аварій будівельних об'єктів)*.

3.1.6.29. Пічугін С.Ф. Статистичний аналіз аварій у будівництві/ С.Ф. Пічугін, Л.А. Ключко // Тези IV Міжнародної конференції «Експлуатація та реконструкція будівель і споруд». – Одеса, 2021. – С. 138-140. *(Особистий внесок – статистика аварій)*.

3.1.6.30. Пічугін С.Ф., Ключко Л.А. Забезпечення надійності сталевих резервуарів – запорука їх екологічної безпеки//Збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Довкілля. Енергозбереження», присвяченої 203-річчю Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (2-3 грудня 2021 року). Полтава: НУПП, ПП «Астрыя» 2021. – С. 262-263. *(Особистий внесок – статистика аварій сталевий резервуарів)*.

3.1.6.31. Pichugin Sergiy, Klochko Lina Statistical analysis of accidents in construction // Збірник наукових праць XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Академічна й університетська наука: результати та перспективи», 09 грудня 2021 року – Полтава: Полтавська політехніка 2021. – С. 331-333. *(Особистий внесок – статистика аварій будівельних об'єктів)*.

3.1.6.32. Пічугін С.Ф., Ключко Л.А. Алгоритм моделювання можливого виникнення аварії як частина проектної документації будівельного об'єкта

//Тези 74-ої наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету (Полтава, 26 квітня – 19 травня 2022 р.). *(Особистий внесок – розробка алгоритму моделювання можливого виникнення аварії)*.

3.1.6.33. Pichugin S. Algorithm for modeling possible failures at the construction site / S. Pichugin, L. Klochko // Зб. наук. пр. за матеріалами XIV Міжнародної науковотехнічної конференції – Полтава: НУПП імені Юрія Кондратюка, 2022. – С. 96-98. *(Особистий внесок – розробка алгоритму моделювання можливого виникнення аварії)*.

3.1.7. Основні положення та результати наукових досліджень доповідались на:

67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74 наукових конференціях професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Всеукраїнській інтернет конференції «Проблеми та перспективи сталого розвитку та просторового планування територій» (м. Полтава, 18 березня, 2015), X Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми та перспективи розвитку академічної та університетської науки» (м. Полтава, 7-9 грудня, 2017 р.), I, II, III та IV міжнародній азербайджано-українській конференції «Building innovations» (Полтава, 24-25 травня 2018, 23-24 травня 2019, 1-2 червня 2020, 20-21 травня 2021, 2018-2021 рр.), XIII науково-технічній конференції «Сталезалізобетонні конструкції: дослідження, проектування, будівництво, експлуатація» (Полтава, 24-25 жовтня, 2018), I та II міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні методи та проблемно-орієнтовані комплекси для розрахунку конструкцій та їх застосування у проектуванні та навчальному процесі» (26-27 вересня 2018, м. Київ, 2018-2019 рр.), IV міжнародній науково-практичній конференції «Інтеграція наукових основ у практику» (м. Стокгольм, 2020 р.), XIII-XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Академічна і університетська наука: результати та перспективи» (Полтава, 10-11 грудня, 2020-2021 рр.), міжнародній науково-практичній конференції «Тенденції в будівельній галузі» (м. Харків, 18-19 листопада, 2020 р.), IV міжнародній конференції «Експлуатація та реконструкція будівель та споруд» (м. Одеса, 9-11 вересня 2021 р.), II Міжнародній науково-практичній конференції «Екологія. Довкілля. Енергозбереження» (Полтава, 2-3 грудня, 2021 р.), XIII Міжнародній науково-практичній конференції «Академічна й університетська наука: результати та перспективи», присвячена 90-річчю Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» та пам'яті президента Національної академії наук України, академіка НАН України Бориса Євгеновича Патона (Полтава, 10-11 грудня, 2020), XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Академічна й університетська наука: результати та перспективи» (Полтава, 9 грудня, 2021), XIV Міжнародній науково-технічній

конференції «Комплексні композитні конструкції будівель та споруд в умовах воєнного стану (CSCS-2022)» (Полтава, 20-22 червня, 2022).

3.1.8. Отримані результати теоретичних і практичних напрацювань можуть бути використані фахівцями широкого кола будівельних спеціальностей, при проектуванні інженерних споруд та промислових і цивільних будівель та при викладанні навчальних курсів для студентів університету.

3.1.9. Результати виконаних експериментально-теоретичних досліджень упроваджені в практику проектування і навчальний процес. Алгоритм моделювання можливого виникнення імовірної аварії на будівельному об'єкті може бути використаний на етапі проектування будь-якого інженерного проекту, що регламентується ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд» та ДСТУ 8855:2019 «Визначення класу наслідків (відповідності)».

У практику проектування результати виконаних досліджень упроваджені:

– ТОВ «Проектне бюро «Інтерсталь» при моделюванні сценарію можливого виникнення аварій на логістичних та торгово-розважальних центрах.

– ФОП Сопільняк О.В. при проектуванні для моделювання сценаріїв можливих аварій будівлі громадського призначення із терміном експлуатації більше 50 років під час реконструкції будівлі Полтавської обласної філармонії.

Результати дисертаційної роботи використовуються в учбовому процесі у Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» при читанні навчальних курсів: «Сучасні проблеми надійності в будівництві» та «Методика граничних станів і нормування навантажень» для магістрів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Аспірантка Ключко Л.А. є також співавтором навчального посібника – Pichugin S.F., Klochko L.A. «Modern problems of reliability in construction». Manual. – Poltava: National University «Yuri Kondratyuk Poltava Politechnic», 2021. – 147 p.

3.1.10. Дисертаційна робота має обсяг 323 сторінок і складається зі вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Окрім основного тексту робота містить 75 рисунків та 26 таблиць. Список використаних джерел містить 161 найменувань.

Дисертаційна робота за структурою, мовою та стилем викладання, за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (з наступними змінами) та

«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 № 44 від 12.01.2022 р., відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

3.1.11. За результатами звіту подібності щодо перевірки на плагіат дисертаційна робота Клочко Л.А. є результатом самостійних досліджень здобувача й не містить елементів плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати й тексти інших авторів мають посилання на відповідні джерела.

3.2. Відзначити високі здібності здобувача Клочко Л.А. до наукової роботи, яка уміло орієнтується в сучасних досягненнях у дослідженні, проектуванні й будівництві залізобетонних конструкцій, що зазнають косоного згинання, має глибоку наукову підготовку, успішно виконала програму навчання в аспірантурі, завершила роботу над дисертацією й заслуговує присудження їй наукового ступеня доктора філософії.

3.3. Рекомендувати дисертацію Клочко Ліни Андріївни на тему «Прогнозування імовірних механізмів руйнування будівель» до подання в разову спеціалізовану вчену раду з метою публічного захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Голова засідання,
д.т.н., професор

А.М. Павліков

Секретар засідання

к.т.н., доцент

Н. М. Пінчук