

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

на тему:

«Робота сталевих опорних конструкцій обладнання та трубопроводів атомних
станцій при сейсмічних навантаженнях»

здобувача ступеня доктора філософії

Шугайло Олександра Петровича

в галузі знань 19 – Архітектура та будівництво

за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Публічна презентація проведена на кафедрі металевих і дерев'яних конструкцій Київського національного університету будівництва і архітектури 21 грудня 2022 року, протокол № 5.

1. Актуальність теми дисертаційного дослідження Шугайло Олександра Петровича обумовлена необхідністю покращення та розвитку методів оцінки безпеки об'єктів атомної енергетики України стосовно міцності сталевих опорних конструкцій обладнання і трубопроводів (СОКОіТ) енергоблоків АЕС при сейсмічних навантаженнях. Існуючі підходи до оцінки сейсмічної міцності СОКОіТ енергоблоків АЕС не враховують особливі умови їх експлуатації, а також ступень відповідальності щодо забезпечення безпеки АЕС під час та після сейсмічних впливів. Автор поставив перед собою завдання розробити методичні та практичні рекомендації щодо оцінки міцності СОКОіТ енергоблоків АЕС при сейсмічних навантаженнях, а також при одночасній дії двох епізодичних впливів.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Основні дослідження теоретичного і прикладного характеру пов'язані з напрямком наукових досліджень, що виконуються науково-педагогічними працівниками кафедри металевих та дерев'яних конструкцій в межах науково-дослідної теми: «Розвиток теорії вибору раціональних ресурсозберігаючих конструкцій сталевих рам з використанням ефективних двотаврових профілів енергоекономічних будівель» (номер держреєстрації: 0121U111715), що виконується на підставі наказу КНУБА № 243 від 03.06.2021.

3. Наукова новизна одержаних результатів

У дисертації одержані такі наукові результати.

Уперше:

- визначені закономірності динамічних характеристик СОКОіТ енергоблоків АЕС в залежності від типової конструктивної форми, умов закріплення на конструктивній основі, а також особливих умов експлуатації;
- визначені закономірності впливу приєднаного обладнання на динамічні характеристики сталеві опорної конструкції. Встановлені особливості впливу зміни динамічних характеристик СОКОіТ на їх конструктивну безпеку;
- встановлені закономірності зміни напружено-деформованого стану СОКОіТ в залежності від типових конструктивних форм та умов закріплення на конструктивній основі під час одночасної дії двох епізодичних впливів;

– розроблені та науково обґрунтовані підходи щодо вибору раціональних СОКОіТ для кращого сприйняття сейсмічних навантажень;

Удосконалено:

– основні положення методу граничних станів стосовно міцності СОКОіТ енергоблоків АЕС України за сейсмічних навантажень, а також під час одночасної дії двох епізодичних впливів;

– критерії сейсмічної міцності СОКОіТ, а також числові значення коефіцієнтів умов роботи та відповідальності за ядерну та радіаційну безпеку;

– підходи до складання розрахункових сполучень навантажень та їх конкретна номенклатура, що враховують особливі умови експлуатації СОКОіТ, а також ступень їх відповідальності щодо забезпечення безпеки АЕС під час та після сейсмічних впливів;

Отримала подальшого розвитку:

– методика розрахунку СОКОіТ енергоблоків АЕС України при сейсмічних навантаженнях, а також при одночасній дії двох епізодичних впливів.

4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації

Дисертація містить наукові положення, нові науково обґрунтовані теоретичні результати проведених досліджень, які мають істотне значення для галузі знань 19 – Архітектура та будівництво.

Теоретичне значення дисертаційного дослідження полягає в узагальненні та подальшому розвитку методологічних підходів до оцінки сейсмічної міцності СОКОіТ. Здійсненими теоретичними дослідженнями встановлені закономірності динамічних характеристик та напружено-деформованого стану СОКОіТ в залежності від типової конструктивної форми, умов закріплення на конструктивній основі, а також особливих умов експлуатації, що дало змогу створити передумови для удосконалення та розвитку основних положень методу граничних станів стосовно міцності СОКОіТ енергоблоків АЕС України, науково обґрунтувати нові критерії сейсмічної міцності СОКОіТ, а також числові значення коефіцієнтів умов їх роботи та відповідальності за ядерну і радіаційну безпеку.

Практичне значення дисертаційного дослідження полягає в тому, що удосконалений метод граничних станів, критерії міцності, числові значення коефіцієнтів умов роботи та відповідальності, а також розроблена методика можуть бути використані науковими, науково-дослідними, конструкторськими та експлуатуючими організаціями України під час розробки обґрунтувань сейсмічної міцності СОКОіТ енергоблоків АЕС.

Результати даної дисертації також можуть бути впроваджені в нормативно-правові акти з ядерної та радіаційної безпеки, що регламентують питання оцінки сейсмостійкості елементів АЕС.

5. Використання результатів роботи

Результати дисертаційного дослідження були використані експлуатуючою організацією (довідка про впровадження результатів дисертаційної роботи від 20.10.2022 № 2317/41-16) під час розробки обґрунтувань сейсмостійкості елементів енергоблоків АЕС України в межах реалізації Комплексної (зведеної) програми підвищення рівня безпеки енергоблоків атомних електростанцій, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 07.12.2011 № 1270, а також регулюючим органом (довідка про впровадження результатів дисертаційної роботи

від 19.10.2022 № 230/1915) під час проведення державних експертиз ядерної та радіаційної безпеки вказаних матеріалів експлуатуючої організації.

6. Особиста участь автора в одержанні наукових та практичних результатів, що викладені в дисертаційній роботі. Дисертація є самостійною науковою працею, де автором висвітлені власні ідеї та розробки, що дали змогу вирішити поставлені завдання. Робота містить теоретичні та практичні положення та висновки, сукупність яких кваліфікується як вагомий внесок у розвиток методів оцінки безпеки об'єктів атомної енергетики України за сейсмічних навантажень, а також під час одночасної дії двох епізодичних впливів. Основні положення та результати дисертаційної роботи одержані автором особисто, що засвідчується 2 одноосібними науковими публікаціями та 10 у співавторстві. Так, в роботі [1] здобувачем досліджені динамічні характеристики сталеві опорної конструкції, її напружено-деформований стан при сейсмічних навантаженнях, а також сполученні сейсмічних навантажень та особливих умов експлуатації; у роботі [2] визначено номенклатуру параметрів особливих умов експлуатації сталевих опорних конструкцій на АЕС та досліджено їх вплив на несучу здатність конструкцій під час оцінки їх сейсмічної міцності; у роботі [3] розроблені загальні принципи оцінки сейсмічної міцності сталевих опорних конструкцій, які враховують ступень їх відповідальності щодо забезпечення безпеки АЕС під час та після сейсмічних впливів; у роботі [4] проаналізовані рівні сейсмічної небезпеки промислових майданчиків АЕС України у яких експлуатуються сталеві конструкції елементів енергоблоків АЕС; у роботі [5] розроблені підходи до складання розрахункових сполучень навантажень та їх конкретна номенклатура, що враховують особливі умови експлуатації, а також ступень відповідальності щодо забезпечення безпеки АЕС сталевих опорних конструкцій під час та після сейсмічних впливів; у роботі [6] розроблені розділи 3.1 «Детерміністичний метод» та 4.1 «Прямі методи (аналіз, випробування)»; у роботі [7] сформульована проблематика визначення навантажень від середовища в елементах АЕС I і II категорії сейсмостійкості при сполученні експлуатаційних та сейсмічних навантажень; у роботі [8] визначені та сформульовані недоліки непрямого методу оцінки сейсмостійкості елементів АЕС; у роботі [11] розроблені умови використання положень сучасних нормативних документів при розрахунку сейсмічної міцності сталевих опорних конструкцій обладнання та трубопроводів енергоблоків АЕС; у роботі [12] досліджено рівень сейсмічних навантажень на елементи АЕС в залежності від їх розташування на різних висотних позначках реакторного відділення. При цитуванні інших авторів здійснено посилання на відповідні джерела.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі металевих і дерев'яних конструкцій Київського національного університету будівництва і архітектури, науковий керівник – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри металевих і дерев'яних конструкцій КНУБА, Білик С.І.

Розглянувши звіт подібності щодо перевірки на плагіат, зроблено висновок, що дисертаційна робота Шугайло О.П. є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів плагіату та запозичень. Максимальний відсоток співпадіння, виявлений у системі перевірки: Unicheck – дев'ять цілих одна десята відсотка (9,1 %). Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Дисертація характеризується єдністю змісту та відповідає вимогам щодо її оформлення.

7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача

За результатами досліджень опубліковано 12 наукових праць, у тому числі: 6 статей у науковому виданні, включеному до переліку наукових фахових видань України категорії «А», яке цитується у реферативній базі Scopus; 1 колективна монографія; 1 стаття в науковому виданні, включеному до переліку наукових фахових видань України категорії «Б»; 3 тези наукових доповідей у національних та міжнародній науково-технічних конференціях та 1 тези наукової доповіді на міжнародному науково-педагогічному стажуванні за кордоном.

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Статті у науковому виданні, включеному до переліку наукових фахових видань України категорії «А», яке цитується у реферативній базі Scopus

1. Shugaylo O-r P., Bilyk S.I. Research of the stress-strain state for steel support structures of nuclear power plant components under seismic loads. *Ядерна та радіаційна безпека*. 2022. № 3(95). С. 15-26. [https://doi.org/10.32918/nrs.2022.3\(95\).02](https://doi.org/10.32918/nrs.2022.3(95).02). *Особисто здобувачем досліджені динамічні характеристики сталеві опорної конструкції, її напружено-деформований стан при сейсмічних навантаженнях, а також сполученні сейсмічних навантажень та особливих умов експлуатації* (квартиль Q3 відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank за 2021 рік. Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія).

2. Шугайло О-р П., Білик С.І., Вплив зміни технологічних умов експлуатації сталевих опорних конструкцій обладнання та трубопроводів енергоблоків атомних станцій на їх сейсмічну міцність. *Ядерна та радіаційна безпека*. 2022. № 1(93). С. 62-70. doi: 10.32918/nrs.2021.1(93).07. *Особисто здобувачем визначено номенклатуру параметрів особливих умов експлуатації сталевих опорних конструкцій на АЕС та досліджено їх вплив на несучу здатність конструкцій під час оцінки їх сейсмічної міцності* (квартиль Q3 відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank за 2021 рік. Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія).

3. Шугайло О-р П., Рижов Д. І., Загальні принципи оцінки сейсмічної міцності сталевих опорних конструкцій обладнання і трубопроводів атомних станцій відповідно до нормативних вимог. *Ядерна та радіаційна безпека*. 2021. № 4(92). С. 4-11. doi: 10.32918/nrs.2021.4(92).01. *Особисто здобувачем розроблені загальні принципи оцінки сейсмічної міцності сталевих опорних конструкцій, які враховують ступень їх відповідальності щодо забезпечення безпеки АЕС під час та після сейсмічних впливів* (квартиль Q3 відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank за 2021 рік. Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія).

4. Буряк Р. Я., Рижов Д. І., Городніченко О. В., Шугайло О-р П., Шугайло О-й П., Мустафін М. А., Підгасцький Т. В. Оцінка сейсмостійкості енергоблоків АЕС України із застосуванням положень НП 306.2.208-2016. *Ядерна та радіаційна безпека*. 2020. № 2(86), С. 13-19. doi: 10.32918/nrs.2020.2(86).02. *Особисто здобувачем проаналізовані рівні сейсмічної небезпеки промислових майданчиків АЕС України у яких експлуатуються сталеві конструкції елементів*

енергоблоків АЕС (квартиль Q3 відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank за 2020 рік. Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія).

Статті у науковому виданні, включеному до переліку наукових фахових видань України категорії «Б»

5. Oleksandr P. Shugaylo, Serhii I. Bilyk «The specifics of the compilation of the calculated load combinations in the assessment of seismic resistance of steel supporting structures of nuclear power plant equipment and piping». *Journal of Mechanical Engineering – Problemy mashynobudivannia*, 2022, vol. 25, № 3. P. 6–15. <https://doi.org/10.15407/pmach2022.03.006>. *Особисто здобувачем розроблені підходи до складання розрахункових сполучень навантажень та їх конкретна номенклатура, що враховують особливі умови експлуатації, а також ступень відповідальності щодо забезпечення безпеки АЕС сталевих опорних конструкцій під час та після сейсмічних впливів.*

Монографія та статті, які додатково відображають наукові результати дисертації

6. Оцінка сейсмічної безпеки енергоблоків атомних станцій : монографія / Д. Рижов, О-р Шугайло, О. Сахно та ін. ; ред. Д. Рижов. Київ : ДНТЦ ЯРБ, 2022. 144 с. *Особисто здобувачем розроблені розділ 3.1 «Детерміністичний метод» з підрозділами 3.1.1 «Будівельні конструкції та основи АЕС», 3.1.2 «Технологічне обладнання та трубопроводи», 3.1.3 «Електротехнічне обладнання, обладнання інформаційно-керуючих систем, а також засобів автоматизації та зв'язку», 3.1.4 «Забезпечення дотримання сучасних нормативних вимог до сполучень експлуатаційних та сейсмічних навантажень для елементів АЕС», 3.1.5 «Аналіз стійкості елементів АЕС до сейсмічних впливів у межах методу граничної сейсмостійкості» та розділ 4.1 «Прямі методи (аналіз, випробування)» з підрозділами 4.1.1 «Сейсмічна кваліфікація обладнання з використанням методу аналізу (розрахунку)», 4.1.2 «Сейсмічна кваліфікація обладнання за допомогою випробувань».*

7. Шугайло О-р П., Рижов Д. І., Жабін О. І., Данильчук Є. Л., Трусів І. О., Посох В. О., Куров В. О. Методологічні підходи до визначення необхідності врахування різних технологічних умов експлуатації елементів енергоблоків АЕС під час оцінки їх сейсмостійкості відповідно до нормативних вимог. *Ядерна та радіаційна безпека*. 2021. № 3(91). С. 5-10. doi: 10.32918/nrs.2021.3(91).01. *Особисто здобувачем сформульована проблематика визначення навантажень від середовища в елементах АЕС I і II категорії сейсмостійкості при сполученні експлуатаційних та сейсмічних навантажень (видання проіндексовано у базі даних Scopus, квартиль Q3 відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank за 2021 рік. Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія).*

8. Шугайло О-р П., Рижов Д.І., Сахно О.В., Павлів Є.А., Хамровська Л.В. Щодо вимог до сполучень навантажень під час оцінки сейсмостійкості конструкцій, систем та елементів непрямыми методами. *Ядерна та радіаційна безпека*. 2020. № 1(85). С. 56-61. doi: 10.32918/nrs.2020.1(85).06. *Особисто здобувачем визначені та сформульовані недоліки непрямого методу оцінки сейсмостійкості елементів АЕС (видання проіндексовано у базі даних Scopus, квартиль Q3 відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank за 2020 рік. Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія).*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

9. О.П. Шугайло «Розвиток методу граничних станів по відношенню до сталевих опорних конструкцій обладнання та трубопроводів енергоблоків АЕС України». *IV Міжнародна конференція «Перспективи впровадження інновацій у атомну енергетику»*, Київ, 30 вересня 2022. С. 49-50.

10. Shugaylo O.P. «The problem of specialists' training to assess the strength of steel structures under special operating conditions». *Scientific and pedagogical internship «Modern European trends in the development of engineering education»*, Wloclawek, the Republic of Poland, May 16 – June 26, 2022. P. 71 – 75.

11. О-р П.Шугайло, Д.І.Рижов «Особливості оцінки сейсмостійкості сталевих конструкцій елементів енергоблоків атомних станцій у відповідності до сучасних нормативних вимог». *XII Всеукраїнська науково-технічна конференція «Будівництво в сейсмічних районах України»*, Одеса, 23-25 вересня 2021. С. 48-49. *Особисто здобувачем розроблені умови використання положень сучасних нормативних документів при розрахунку сейсмічної міцності сталевих опорних конструкцій обладнання та трубопроводів енергоблоків АЕС.*

12. Д.І.Рижов, О-р.П.Шугайло, О-й.П.Шугайло, Р.Я.Буряк, М.А.Мустафін, Т.В.Підгаєцький, Я.Д.Круглій «Стан справ з реалізацією на АЕС України нормативних вимог щодо оцінки сейсмостійкості конструкцій, систем та елементів». *Науково-технічна конференція «Геофізичні технології і геопросторове моделювання в задачах геотехніки, інженерної геології, сейсмології та будівництва»*, Дніпро, 24-27 червня 2019. С. 22-23. *Особисто здобувачем досліджено рівень сейсмічних навантажень на елементи АЕС в залежності від їх розташування на різних висотних позначках реакторного відділення.*

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Шугайло О.П. «Робота сталевих опорних конструкцій обладнання та трубопроводів атомних станцій при сейсмічних навантаженнях», яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам пп. 5, 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», затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КНУБА зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу «Робота сталевих опорних конструкцій обладнання та трубопроводів атомних станцій при сейсмічних навантаженнях», подану Шугайло Олександром Петровичем на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, до захисту.

2. Головою спеціалізованої вченої ради призначити:

– доктора технічних наук, професора Солодея Івана Івановича, професора кафедри будівельної механіки Київського національного університету будівництва і архітектури;

Рецензентами призначити:

– доктора технічних наук, професора Юрченко Віталіну Віталіївну, професора кафедри металевих і дерев'яних конструкцій Київського національного університету будівництва і архітектури;

– доктора технічних наук, доцента Вабіщевича Максима Олеговича, професора кафедри будівельної механіки Київського національного університету будівництва і архітектури;

Опонентами призначити:

– доктора технічних наук, професора Барабаш Марію Сергіївну, професора кафедри комп'ютерних технологій будівництва і реконструкції аеропортів Національного авіаційного університету;


– доктора технічних наук, професора Волкову Вікторію Євгенівну, завідувача кафедри цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Рішення прийнято одноголосно (за – 17, проти – немає, утримались – немає).

Головуюча розширеного засідання кафедри доктор технічних наук, професор кафедри металевих і дерев'яних конструкцій КНУБА

 Віталіна ЮРЧЕНКО

Секретар розширеного засідання кафедри, к.т.н., доцент кафедри металевих і дерев'яних конструкцій КНУБА

 Олександр ГЛІТІН

Підписи чл. жур. Юрченко В.В та зоч. Цейліна О.Б.

засвідчено

Секретар кафедри КНУБА

М.О. Коваленко

