

Голові разової спеціалізованої вченої
ради в Національному університеті
«Одеська політехніка»,
завідувачу кафедри атомних
електростанцій, доктору технічних
наук, професору

Володимиру КРАВЧЕНКУ

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента, кандидата технічних наук, доцента кафедри атомних
електростанцій Національного університету «Одеська політехніка»

Ковальчука В'ячеслава Івановича

на дисертаційну роботу Верінова Олексія Миколайовича «Методи і стратегії
планування випробувань систем, важливих для безпеки ядерних
енергоустановок, у післяпроектні строки експлуатації», подану до захисту в
разову спеціалізовану вчену раду Національного університету «Одеська
політехніка» Міністерства освіти і науки України на здобуття наукового
ступеня доктора філософії в галузі знань 14 «Електрична інженерія» за
спеціальністю 143 Атомна енергетика, із зазначенням наукового рівня
дисертації і наукових публікацій

Об'єктом дослідження, згідно визначенню, є стратегії планових
випробувань та ремонту структурних складових у післяпроектні строки
експлуатації АЕС.

Предметом дослідження є методи аналізу, розробки і обґрунтування
стратегії планових випробувань та ремонту у післяпроектні строки експлуатації
АЕС.

Актуальність теми дисертації

Актуальність теми дисертації полягає у розробці альтернативних ризик-
орієнтованих методів оптимізації стратегій планових випробувань та ремонту
систем, важливих для безпеки ядерних енергоустановок, у післяпроектні строки

експлуатації, заснованих на мінімізації ймовірності критичних для безпеки відмов/порушень з урахуванням досвіду експлуатації та залишкового ресурсу за надійністю на момент закінчення проєктного строку експлуатації. Актуальність цих питань визначає цілі та завдання роботи.

Кваліфікаційна робота О. М. Верінова присвячена пошуку шляхів підвищення безпеки/ефективності експлуатації ядерних енергоустановок у післяпроєктні строки експлуатації, засновані на мінімізації ймовірності критичних для безпеки відмов/порушень та загальних імовірнісних показниках безпеки атомних енергоблоків. На основі розроблених ризик-орієнтованих методів визначити оптимальні стратегії планових випробувань та ремонту систем, важливих для безпеки ядерних енергоустановок з ВВЕР-1000, у післяпроєктні строки експлуатації.

Можливе рішення досліджується в напрямку використання ризик-орієнтованих методів для оптимізації періодичності планових випробувань активних систем безпеки з урахуванням стохастичних процесів накопичення критичних для безпеки відмов/порушень та залишкового ресурсу за надійністю на момент продовження експлуатації.

Ризик-орієнтований метод оптимізації періодичності випробувань на герметичність систем гермооб'єму ядерних енергоустановок з урахуванням експлуатаційних даних за величиною витоків та залишкового ресурсу за надійністю критичних для безпеки елементів системи гермооб'єму ядерної енергоустановки.

Розроблені ризик-орієнтовані методи та практичні результати роботи можуть бути використані експлуатуючою ядерні енергоустановки та регулюючою ядерну безпеку організаціями для обґрунтування технічних рішень щодо оптимізації стратегій планових випробувань та ремонту систем, важливих для безпеки у післяпроєктні строки експлуатації.

Цей досвід дозволяє стверджувати, що удосконалення та оптимізація стратегій планових ремонтів та контролю технічного стану ЯЕУ вимагають

адекватного наукового обґрунтування, особливо в умовах часткової втрати потужностей.

Вважаю, що тема кваліфікаційній дисертаційній роботі О. М. Верінова актуальна для ядерної енергетики України.

Мета даної роботи – розробити та застосувати на практиці ризик-орієнтовані методи оптимізації стратегій планових випробувань та ремонту систем, важливих для безпеки ядерних енергоустановок, у післяпроектні строки експлуатації.

Досягнення зазначеної мети забезпечується вирішенням наступних задач.

1. Провести аналіз оптимальності відомих стратегій підвищення безпеки/ефективності експлуатації ядерних енергоустановок.

2. Розробити ризик-орієнтовані методи оптимізації стратегій планових випробувань та ремонту систем, важливих для безпеки ядерних енергоустановок, у післяпроектні строки експлуатації, засновані на мінімізації ймовірності критичних для безпеки відмов/порушень та загальних імовірнісних показників безпеки атомних енергоблоків.

3. На основі розроблених ризик-орієнтованих методів визначити оптимальні стратегії планових випробувань та ремонту систем, важливих для безпеки ядерних енергоустановок з ВВЕР-1000, у післяпроектні строки експлуатації.

Наукова новизна роботи полягає у наступному.

1. Ризик-орієнтований метод оптимізації періодичності планових випробувань активних систем безпеки з урахуванням стохастичних процесів накопичення критичних для безпеки відмов/порушень та залишкового ресурсу за надійністю на момент продовження експлуатації.

2. Ризик-орієнтовані методи оптимізації стратегій планових випробувань та ремонту систем, важливих для безпеки ядерних енергоустановок, з урахуванням стохастичних процесів накопичення критичних для безпеки відмов/порушень, ненавмисних помилкових дій ремонтного персоналу та залишкового ресурсу за надійністю на момент продовження експлуатації.

3. Ризик-орієнтований метод оптимізації періодичності випробувань на герметичність систем гермооб'єму ядерних енергоустановок з урахуванням експлуатаційних даних за величиною витоків та залишкового ресурсу за надійністю критичних для безпеки елементів системи гермооб'єму ядерної енергоустановки.

Розроблені ризик-орієнтовані методи та практичні результати роботи можуть бути використані експлуатуючою ядерні енергоустановки та регулюючою ядерну безпеку організаціями для обґрунтування технічних рішень щодо оптимізації стратегій планових випробувань та ремонту систем, важливих для безпеки у післяпроектні строки експлуатації.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірність та новизна

Наукова новизна роботи О. М. Верінова полягає у розроблених, на ймовірнісній основі, методах наукового обґрунтування положень стратегій планових ремонтів та поліпшенню технічного стану, а також контролю активних систем безпеки, парогенераторів та трубопроводів СВБ.

Положення, які сформульовано у вигляді наукової новизни, являють нове наукове знання, важливе для галузі, з якої представлена і захищається дисертаційна робота, а саме: галузь знань – 14, спеціальності 143 – Атомна енергетика.

Основні положення наукової новизни роботи О. М. Верінова достатньо опубліковані в фахових періодичних публікаціях (у т.ч. SCOPUS) та монографіях автора.

Особистий внесок автора полягає в аналізі оптимальності існуючих стратегій підвищення безпеки/ефективності і досвіду їх застосування, розробці ризик-орієнтованих методів наукового обґрунтування оптимізації стратегій ПВР СВБ ЯЕУ як у режимах роботи реактора на потужності, так і в режимах ППР енергоблоків; у збиранні та аналізі експлуатаційних даних за результатами ПВР, показниками надійності та залишковим ресурсом обладнання та

конструкцій; в аналізі та обґрунтуванні результатів розрахункового моделювання.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності

Зміст дисертаційної роботи О. М. Верінова відповідає сформульованим меті та завданням. Аналіз вітчизняного і світового досвіду стратегій планових ремонтів енергоблоків АЕС дозволив виявити проблемні питання в напрямках удосконалення та оптимізації стратегій контролю технічного стану СВБ ЯЕУ в надпроектний період експлуатації, що дозволить суттєво підвищити надійність/безпеку та забезпечить значний економічний ефект для ядерної енергетики України.

За змістом дисертація О. М. Верінова є завершеною роботою, яка відповідає напрямам досліджень відповідно до освітньо-наукової програми спеціальності 143 - Атомна енергетика, а також відповідає нормам академічної доброчесності.

Мова та стиль викладення результатів дисертаційної роботи

Представлена дисертаційна робота викладена коректною українською мовою, із застосуванням класичної та сучасної науково-технічної термінології, характерної для атомної і енергетики в цілому.

Робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Результати дисертаційної роботи О. М. Верінова оприлюднені на міжнародних науково-практичних конференціях, а також у фахових періодичних виданнях та монографіях автора, що засвідчує апробацію матеріалів дисертаційної роботи.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи О. М. Верінова

1. Автор не навів чітко формулювання об'єкту і предмета дослідження, про які опосередковано йдеться у вступі.

2. У роботі недостатньо відображені принципи відмінності розробленого методу оптимізації випробувань на герметичність гермооболонки ЯЕУ від існуючих підходів
3. Недостатньо уваги приділено обґрунтуванню визначальних параметрів залишкового ресурсу різних систем, важливих для безпеки ЯЕУ.
4. Термін «ефективність», застосований в розділі 1 бажано оцінювати як ймовірнісний показник добутком «готовність×продуктивність×якість», а не безрозмірними «низький, середній» і т.і.
5. На де-яких ілюстративних діаграмах розділів 2 і 3 відсутні позначення координат.

Наявні зауваження не зменшують актуальність роботи, не виключають наукову та практичну значущість отриманих результатів і можуть бути враховані в подальшій науковій діяльності здобувача.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота О. М. Верінова розв'язує актуальну проблему підвищення безпеки/ефективності експлуатації ядерних енергоустановок у післяпроектні строки експлуатації АЕС України шляхом розробки та застосувати на практиці ризик-орієнтованого методу оптимізації стратегій планових випробувань та ремонту систем у післяпроектні строки експлуатації.

Науковий рівень дисертаційної роботи Канівець А.В. “Методи і стратегії планування випробувань систем, важливих для безпеки ядерних енергоустановок, у післяпроектні строки експлуатації” та наукових публікацій здобувача відповідають вимогам чинного законодавства України, що передбачені п.п. 5, 6, 7, 8 та 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», згідно з постановою КМ України № 44 від 12.01.2022, із змінами, внесеними відповідно до постанови КМ України № 341 від 21.03.2022, оскільки наведені в ній науково обґрунтовані результати у сукупності вирішують актуальну наукову та

практичну задачу – підвищення ефективності експлуатації ядерної енергетики України.

Здобувач Верінов Олексій Миколайович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 143 «Атомна енергетика».

Офіційний рецензент:

кандидат технічних наук,

доцент кафедри атомних електростанцій

Національного університету

«Одеська політехніка»

_____ В. І. Ковальчук

Підпис В. І. Ковальчук. засвідчую