Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U001641

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-05-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Остаповець Андрій Олександрович
2. Andrii Ostapovets

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: 0009-0009-0231-8753

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 143

Назва наукової спеціальності: Атомна енергетика

Галузь / галузі знань: електрична інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Атомна енергетика

Дата захисту:

Спеціальність за освітою: Атомна енергетика

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 9015

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Університетський

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 44, 44.33, 44.33.29, 44.33.31

Тема дисертації:

1. Розробка методів кваліфікації модернізацій стратегії експлуатації систем, важливих для безпеки ядерних енергетичних установок

2. Development of qualification methods for the modernization of the operation strategy of systems important for the safety of nuclear power plants

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена модернізації проєктних стратегій експлуатації, випробувань, технічного обслуговування і ремонту систем, важливих для безпеки ядерних енергоустановок, які визначаються наступними положеннями: технологічними регламентами безпечної експлуатації ядерних енергетичних установок з водо-водяним енергетичним реактором, стратегії планових випробувань, технічного обслуговування і ремонту систем важливих для безпеки встановлені апріорі без достатніх обґрунтувань і не

враховують багаторічний досвід експлуатації ядерних енергетичних установок з водо-водяним енергетичним реактором; перспективними для підвищення ефективності експлуатації атомної енергетики України можуть бути стратегії експлуатації ядерних реакторів на підвищеній тривалості паливної кампаній за рахунок підвищення номінальної потужності та модернізації термічних опорів тепловиділяючих елементів, особливу актуальність стратегії підвищеної номінальної потужності та підвищеної тривалості паливної кампаній мають у сучасних екстремальних умовах воєнного часу, що характеризуються значним зниженням рівня потужності генерації електроенергії. Відповідно до ядерного законодавства України, а також передового міжнародного досвіду модернізація стратегій експлуатації, планових випробувань, технічного обслуговування і ремонту систем важливих для безпеки ядерних енергетичних установок повинна бути заснована на достатніх обгрунтуваннях (кваліфікації) розрахунковими або експериментальними методами, що і визначає актуальність, мету та завдання роботи. Метою роботи є розробка методів кваліфікації модернізацій стратегій експлуатації, планових випробувань, технічного обслуговування і ремонту систем важливих для безпеки ядерних енергетичних установок з водо-водяним енергетичним реактором для підвищення безпеки та ефективності експлуатації атомної енергетики України. Основні завдання роботи: аналіз проєктних і перспективних стратегій експлуатації ядерних енергетичних установок, а також нормативної та методичної бази модернізації стратегій експлуатації, планових випробувань, технічного обслуговування і ремонту систем важливих для безпеки ядерних енергетичних установок з водо-водяним енергетичним реактором; розробити альтернативний детерміністичний метод кваліфікації стратегії експлуатації реакторів на підвищеній тривалості паливних кампаній за рахунок підвищення номінальної потужності та модернізації термічних опорів тепловиділяючих елементів; адаптувати ризик-орієнтований підхід оптимізації стратегій планових випробувань, технічного обслуговування і ремонту у режимах підвищеної номінальної потужності та/або підвищеної тривалості паливної кампаній; аналіз результатів оптимізації періодичності планових випробувань систем важливих для безпеки у режимах підвищеної номінальної потужності та/або підвищеної тривалості паливної кампаній. При виконанні дисертаційних досліджень проведено аналіз проєктних та перспективних стратегій експлуатації ядерних енергетичних установок, а також методичної і нормативної бази модернізації стратегії експлуатації, планових випробувань, технічного обслуговування і ремонту систем важливих для безпеки ядерних енергетичних установок з водо-водяним енергетичним реактором. Проведено аналіз відомих підходів розрахункової кваліфікації стратегій експлуатації ядерних енергетичних установок з водо-водяним енергетичним реактором в режимах підвищеної номінальної потужності та/або підвищеної тривалості паливної кампаній. Вперше розроблено детерміністичний метод кваліфікації стратегії експлуатації ядерних енергетичних установок на підвищеній номінальній потужності і підвищеній тривалості паливної кампаній, заснований на критеріях термодинамічної подібності проєктних і модернізованих робочих та аварійних режимів. Адаптовано ризик-орієнтований метод оптимізації періодичності планових експлуатаційних випробувань систем важливих для безпеки ядерних енергетичних установок у робочих режимах реактора до умов стратегії підвищеної тривалості паливної кампаній та підвищеної номінальної потужності із урахуванням збільшення тривалості робочих режимів реактора. На основі адаптованого до умов стратегії підвищеної номінальної потужності і підвищеної тривалості паливної кампаній ризик-орієнтованого методу проведено кваліфікацію стратегії оптимізації періодичності експлуатаційних випробувань наступних систем безпеки: системи аварійного охолодження активної зони реактора насосами високого та низького тиску, системи підживлення та борного регулювання теплоносія, системи аварійного підживлення парогенераторів у робочих режимах реактора на підвищеній номінальній потужності і підвищеній тривалості паливної кампаній. У результаті кваліфікації встановлено, що оптимальна періодичність експлуатаційних випробувань систем безпеки у робочих режимах підвищеної номінальної потужності для півторарічної паливної кампанії у 3–4 рази більша за проєктну.

2. The dissertation is devoted to the modernization of design strategies for the operation, testing, maintenance and repair of systems important for the safety of nuclear power plants, which are determined by the following provisions: technological regulations for the safe operation of nuclear power plants with a water-water power

reactor, strategies for scheduled testing, maintenance and repair of systems important for safety are established a priori without sufficient justification and do not take into account the long-term experience of nuclear power plants operation. Strategies for operating nuclear reactors with extended fuel campaign duration by increasing rated power and modernizing thermal resistance of fuel elements may be promising for improving the efficiency of nuclear power in Ukraine. strategies for increased rated power and extended fuel campaign duration are especially relevant in the current extreme wartime conditions characterized by a significant decrease in power generation capacity. According to the nuclear legislation of Ukraine, as well as international best practices, modernization of operation strategies, scheduled tests, maintenance and repair of systems of nuclear power plants important for safety should be based on sufficient justification (qualification) by computational or experimental methods, which determines the relevance, purpose and objectives of the work. The aim of the work is to develop methods for qualifying modernization of operation strategies, scheduled testing, maintenance and repair of safety-critical systems of nuclear power plants with a water-water power reactor to improve the safety and efficiency of nuclear power in Ukraine. Main tasks of the work: to analyze design and future operation strategies for nuclear power plants, as well as the regulatory and methodological framework for modernization of operation strategies, scheduled testing, maintenance and repair of systems important for the safety of nuclear power plants with a water-water power reactor; to develop an alternative deterministic method for qualifying the strategy of reactor operation for extended fuel campaigns by increasing the rated power and modernizing the thermal resistance of fuel elements; to adapt a risk-based approach to optimize strategies for scheduled testing, maintenance and repair in modes of increased rated power and/or extended fuel campaign duration; to analyze the results of optimizing the frequency of scheduled testing of safety-sensitive systems in modes of increased rated power and/or extended fuel campaign duration. During the dissertation research, the author analyzed the design and perspective operating strategies for nuclear power plants, as well as the methodological and regulatory framework for modernizing the operating strategy, scheduled testing, maintenance and repair of systems important for the safety of nuclear power plants with a water-water power reactor. The paper analyzes the known approaches to the calculation qualification of strategies for the operation of nuclear power plants with a water-water power reactor in the modes of increased rated power and/or increased duration of fuel campaigns. For the first time, a deterministic method for qualifying the strategy for the operation of nuclear power plants at increased rated power and extended fuel campaign duration has been developed based on the criteria of thermodynamic similarity of design and modernized operating and emergency modes. A risk-based method for optimizing the frequency of scheduled operational tests of systems important for the safety of nuclear power plants in reactor operating modes has been adapted to the conditions of the strategy of extended fuel campaign duration and increased rated power, considering the increase in the duration of reactor operating modes. Based on the risk-oriented method adapted to the conditions of the strategy of increased rated power and extended duration of fuel campaigns, the strategy for optimizing the frequency of operational testing of the following safety systems was qualified: emergency cooling systems for the reactor core using high and low pressure pumps, systems for coolant feeding and boron control, emergency feeding systems for steam generators in reactor operating modes at increased rated power and extended fuel campaign duration. As a result of the qualification, it was established that the optimal frequency of operational tests of safety systems in operating modes of increased rated power for a one-and-a-half-year fuel campaign is 3-4 times higher than the design frequency.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Енергетика та енергоефективність

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Остаповець А. О. Дослідження методів і засобів підвищення ефективності експлуатації енергоблоків АЕС України за рахунок оптимізації планово-попереджувальних ремонтів / А.О. Остаповець, В.І. Коньшин // Науково-технічний журнал «Ядерна енергетика та довкілля». – 2024. – № 1 (29). – С. 3-12. URL: http://dx.doi.org/10.31717/2311-8253.24.1.1 Фахове видання включено до категорії «Б» переліку фахових видань України, індексується у міжнародних наукометричних базах Index Copernicus, Google Scholar, INIS, ResearchBib)
- 2. Остаповець А. О. Вимоги до технічного обслуговування і ремонту обладнання систем, важливих для безпеки атомних станцій / А.О. Остаповець , О.В. Кухоцький, Д.В. Гуменюк, О.І. Лігоцький, В.С. Потоскуєв, А.М. Шишута // Науково-технічний журнал «Ядерна та радіаційна безпека». – 2024. – № 3. – С. 52 – 59. URL:https://doi.org/10.32918/nrs.2024.3(103).06 (Фахове видання включено до категорії «А» переліку фахових видань України індексується у міжнародних наукометричних базах SCOPUS Q3, UGC CARE)
- 3. Остаповець А. О. Критеріальний метод кваліфікації стратегії підвищення номінальної потужності ядерних реакторів / А.О. Остаповець, В.І. Коньшин // Науковий журнал «Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – 2024. – № 2 (1368). – С. 47 – 52. URL: https://doi.org/10.20998/2220-4784.2024.02.05 Фахове видання включено до категорії «Б» переліку фахових видань України)
- 4. Остаповець А. О. Кваліфікація стратегії підвищення номінальної потужності ядерних енергоустановок / А.О. Остаповець, В.І. Коньшин // I International Scientific and Practical Conference «European congress of scientific discovery». Proc. – Madrid, Spain. – December 29 – 31. – 2024. – P. 238 – 243. (ISBN 978-84-15927-30-3). URL: https://sci-conf.com.ua/i-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-european-congress-of-scientific-discovery-29-31-12-2024-madrid-ispaniya-arhiv/
- 5. Остаповець А. О. Адаптація ризик-орієнтованого підходу кваліфікації модернізації стратегій періодичності планових випробувань систем безпеки реактора / А.О. Остаповець, В.І. Коньшин // VI International Scientific and Practical Conference «Current trends in scientific research development». Proc. – Boston, USA. – January 16-18. – 2025. – P. 215 – 221. (ISBN 978-1-73981-122-8). URL: https://sci-conf.com.ua/vi-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-current-trends-in-scientific-research-development-16-18-01-2025-boston-ssha-arhiv/

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища; економія енергоресурсів; зменшення зносу обладнання

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коньшин Валерій Іванович

2. Valerii Konshyn

Кваліфікація: к.т.н., доцент, 05.14.06

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-2591-3589

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Університетський

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Єфімов Олександр Вячеславович
2. Oleksandr Yefimov

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.13.07

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-3300-7447

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Авраменко Андрій Олександрович
2. Andrii Avramenko

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.14.06

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-2416-3512

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут технічної теплофізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417118

Місцезнаходження: вул. Марії Капніст, буд. 2-а, Київ, 03057, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кондратюк Вадим Анатолійович
2. Vadim Kondratyuk

Кваліфікація: д. т. н., доцент, 05.14.14

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-5035-311X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бібік Тимофій Вікторович
2. Tymofii Bibik

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.13.22

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-0134-6022

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Туз Валерій Омелянович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Туз Валерій Омелянович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Остаповець Андрій Олександрович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна