Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0419U002734

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 06-06-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Горанчук Вадим Вікторович

2. Goranchuk Vadym Viktorovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.14.14

Назва наукової спеціальності: Теплові та ядерні енергоустановки

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 13-05-2019

Спеціальність за освітою: інженер-дослідник

Місце роботи здобувача: Інститут проблем безпеки АЕС НАН України

Код за ЄДРПОУ: 13723792

Місцезнаходження: вул. Кірова, 36а, м. Чорнобиль, Іванківський р-н., Київська обл., 07270, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 27.201.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем безпеки АЕС НАН України

Код за ЄДРПОУ: 13723792

Місцезнаходження: вул. Кірова, 36а, м. Чорнобиль, Іванківський р-н., Київська обл., 07270, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем безпеки АЕС НАН України

Код за ЄДРПОУ: 13723792

Місцезнаходження: вул. Кірова, 36а, м. Чорнобиль, Іванківський р-н., Київська обл., 07270, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 44.33.33

Тема дисертації:

1. Моніторинг активної зони ВВЕР-1000 методами нейтронно-шумової діагностики

2. Monitoring of VVER-1000 core by methods of neuron-noise diagnostic

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуального науково-технічного завдання: підвищення безпеки експлуатації АЕС шляхом розширення можливості спостереження за активною зоною реактору типу ВВЕР-1000, а саме: шляхом впровадження моніторингу за вібростаном внутрішньокорпусних пристроїв (ВКП) і тепловидільних збірок (ТВЗ), а також моніторингу за важливими параметрами, такими як поканальна швидкість теплоносія, температурний коефіцієнт реактивності. Представлено аналіз та систематизацію методів нейтронно-шумової діагностики. Виконано розробку методів, алгоритмів та програмного забезпечення (ПЗ) для аналізу шумів нейтронних детекторів реактора. Проведено аналіз шумової складової сигналів детекторів прямого заряду (ДПЗ) та іонізаційних камер (ІК). Визначено та підтверджено основні характерні частоти збурюючих сил, що впливають на вібростан ВКП і ТВЗ. Розроблено моделі діагностування вібростану та діагностичні пороги. Виконано оцінку часу запізнення проходження флуктуації теплоносія вздовж ТВЗ різними методами. Розв'язано задачу визначення локальності ДПЗ до нейтронних процесів, та, відповідно, і до вібропроцесів, що впливають на сигнал ДПЗ. Показано можливість відновлення сигналів ДПЗ,

що вийшли з ладу, з використанням нейронних мереж. Визначено вхідні сигнали, що дають найменшу похибку розрахунку; приведено порівняння алгоритмів навчання. Проведено верифікацію розробленого ПЗ на тестових даних. Всі розроблені моделі та алгоритми показали коректну роботу. Виконано валідацію ПЗ на даних сигналів нейтронних детекторів ВП ЮУАЕС та ВП ЗАЕС.

2. The thesis is devoted to the solution of an actual scientific and technical task: enhancement of the NPP operation safety by expanding the VVER-1000 core monitor ability, in particular, by implementing of: reactor internals (RI) and fuel assemblies (FA) vibration monitoring, as well as monitoring of important parameters, such as the local coolant velocity, moderator temperature coefficient of reactivity. Before the beginning of these works the systems of VVER-1000 neutron noise monitoring and diagnostics were not applied at NPPs of Ukraine, and additional research must be conducted for these systems implementation. The analysis and systematization of neutron-noise diagnostics methods as well as selection of the most informative ones of them for application at the VVER-1000 monitoring and diagnostics systems are presented. The analysis of the noise component of signals of self-powered neutron detectors (SPND) and ionization chambers (IC) has been carried out. For the first time the analysis of spectral and other signal parameters of 245 SPND of VVER-1000 was performed during several fuel campaigns with sampling rate 436 Hz that is higher essentially than in previous studies. These aspects allowed to determine additional vibration frequencies. The main characteristic frequencies of disturbing forces that influence the vibrations of RIs and FAs are determined and proved. Vibrational diagnostic models and diagnostic thresholds have been developed for the root mean square deviation of neutron flux, as well as for signs of neutron noise. The estimation of the coolant fluctuations transit time by various methods has been carried out. It was shown, which of methods are the most resistant to global neutron noise, and the ways are determined to improve the estimation of the transit time. The selection of frequency range to estimate the transit time from the phase of cross power spectral density was justified. The models of vibration diagnostics were implemented in the in-core noise diagnostic system. Problem of the SPND locality determination was solved, namely, by determining at what distance the signal of SPND is sensitive to the vibration and other processes that take place in the area of the SPND location and that modulate this signal. The contribution of fuel rods to the signal of SPND was determined in accordance with their location in regard to the SPND. This allowed to localize the FAs vibrations. It was shown the possibility to restore the signal of the failed SPND by means of neural networks. It was demonstrated that the SPND signal recovery is possible with an inaccuracy not more than 2 % under condition of neural network training in wide range of data. This allows to provide the control of energy distribution in the FA, where the failed SPND is located. Modeling was carried out for different SPNDs (differences are within a year of these SPND using as well as in their location in the core) for different power units. The input signals that give a minimal inaccuracy were determined, the comparison of training algorithms was presented. The importance of such input signals selection for the neural network that determine the nature of the output signal most was stressed. The best architecture of the neural network was determined. To calculate the correlation and spectral functions, as well as to create artificial neural networks, appropriate software was developed in the C# programming language. Verification of the developed software with test data was carried out. All developed models and algorithms showed their correct work. Validation of software was carried out at signals from neutron detectors located in units of Ukrainian NPPs.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Борисенко Володимир Іванович

2. Borysenko Volodymyr I.

Кваліфікація: д. т. н., 05.14.14

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Каденко Ігор Миколайович

2. Kadenko Igor Mykolayovich

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.16

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Маслов Олег Вікторович

2. Maslov Oleg Viktorovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.14.14

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Носовський Анатолій Володимирович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Носовський Анатолій Володимирович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.