Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0510U000146

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-03-2010

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шараєвський Ігор Георгійович
2. Sharayevskiy Igor Georgyovich

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

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: 04-02-2010

Спеціальність за освітою: 0309

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д27.201.01

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем безпеки атомних електростанцій НАН України

Код за ЄДРПОУ: 13723792

Місцезнаходження: вул. Кірова 36-а, м. Чорнобиль, Київської обл., 07270

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 44.33.31

Тема дисертації:

1. Розпізнавання передаварійних теплогідравлічних процесів у водоохолоджуваних ядерних енергетичних реакторах

2. Pattern recognition of the pre-failure thermohydraulics regimes in water-cooled nuclear power reactors

Реферат/анотація:

1. Дисертацію присвячено розвитку наукового напряму, що пов'язаний з розробкою комплек-су математичних моделей інтелектної діагностики передаварійних теплогідравлічних процесів на поверхні тепловіддачі ТВЕЛ, програмно-технічних засобів для комп'ютерної реалізації цих моде-лей, а також зі створенням на їх основі спеціалізованих діагностичних систем підтримки операто-рів АЕС, що забезпечують автоматичне розпізнавання режимів теплозйому в активних зонах во-доохолоджувальних ядерних енергетичних реакторів по спектральних параметрах інформаційно значущих реакторних шумів. Розвинений та апробований в даній роботі в умовах теплогідравліч-них стендів з тепловими імітаторами ТВЕЛ, а також в натурних тепловиділяючих збірках реакто-рів РБМК та ВВЕР комплексний інтелектний діагностичний підхід, що передбачає використання розроблених в дисертації статистичної, геометричної та нейромережевих моделей розпізнавання реакторних шумів, забезпечує раннє автоматичне виявлення та надійну

ідентифікацію практично неконтрольованих сучасними технічними засобами АСУ ТП АЕС передаварійних та аномальних режимів генерації парової фази в каналах реакторних установок киплячого та некиплячого типу. Розроблені в дисертаційній роботі математичні модельні підходи до оперативної ідентифікації штатних, аномальних та передаварійних теплогідравлічнмих процесів на поверхні тепловіддачі ТВЕЛ передбачають використання діагностичної інформації, яка міститься у стохастичних сигна-лах акустичної емісії фазового переходу при кипінні теплоносія в контрольованих реакторних ка-налах, пульсаціях гідравлічного опору цих каналів, а також у флуктуаціях нейтронного потоку в тепловиділяючих збірках реакторів ВВЕР. Отримані в роботі наукові результати практично засто-совано при створенні експериментальних зразків інтелектних комп'ютерних діагностичних сис-тем, а також використано для локальної верифікації ряду базових фізичних моделей та кореляцій в сучасних вітчизняних та зарубіжних теплогідравлічних кодах.

2. The goal of the dissertation is the development of an automated diagnostic system that will promote the increasing of operational reliability and safety of water-cooled reactors of nuclear power units (NPU) of nuclear power plants (NPP) and first of all of mostly responsible and thermally stressed components of reactor, namely fuel elements of nuclear core (NC) due to timely recognition of dangerous heat transfer regimes on fuel element surface by noise characteristics of operation parameters. The existing computer-aided manufacturing control systems (CAMCS) and specialized systems of NPU equipment monitoring in general don't check heat exchange regimes by applying recognition of noise signals of neutron flux gauges and dynamic pressure signals. Although spectral analysis of some NPU process parameters (e.g., the signals of vibroaccelerometers for monitoring a reactor element vibra-tion) is designed in these systems, diagnostic decision-making is laid upon monitoring system operator because the system is disable to insure automated acceptance of such decisions. Computers are used in these diagnostic complexes only to store measurement data making them convenient for an operator-diagnostician. In existing approach to the analysis of extremely permissible levels of monitored signals of tech-nological parameters the probabilistic nature of these signals caused by stochastic character of physical processes (neutronic, heat-and-hydraulic etc.), that lay in the base of NPU technology, is ignored. An at-tempt to use only small number of integrated process features (Raise frequency and others) is a serious shortage as well. The last doesn't give the possibility to get recognition reliability acceptable for practice needs. In a proposed dissertation the creation of an expert system on the base of an intellectual, i.e. got by methods of artificial intellect, software efficient to solve in principal the problem of the recognition of random process, which must be identified in operating reactor equipment diagnosing, is foreseen. Until now in domestic and worldwide practice the means of reliable diagnosing of mentioned damages in fact are absent. Such up-to-date diagnosing and monitoring systems as ALLY, manufactured by Westinghouse Electric Corp., and pwVDN, manufactured by ABB (USA), Siemens's diagnostic sys-tem (Germany), COSS system (Japan), ALARM (Great Britain) and others don't solve the problem. Enumerated shortages of the best existing systems touch these ones as well. The principal idea of the work consists in that noise signals at the outlet of main NPP technologi-cal parameter gauges (neutron flux, dynamic pressure, coolant flow rate) contain important information on technical state of the equipment (actually in existing NPP CAMCS it is lost). As a result efficient algo-rithms of random process identification that after respective spectral transformation are considered as multidimensional random vectors were developed. Automated classification of these vectors in the devel-oped algorithms is realized on the base of probability function, especially of Bayes classifier, and deci-sion-making functions. Application of Bayes classifier is based on construction of multidimensional dis-tribution of probabilities in feature space of corresponding dimension, with the help of which random vectors-realizations of corresponding images that are subjected to automated classification are described. In their turn multidimensional distributions of probabilities represent standard of classes subjected to rec-ognition. In the occasions when the establishing of these standards of classes is complicated by objective factors (impossibility of getting enough a priori statistic information on reactor emergency states) corre-sponding linear decision-making functions, in fact hypersurfaces, are used. These hypersurfaces that in multidimensional feature space divide compactly disposed in it realizations of corresponding classes per-mit to perform classification of a certain realization on the base of the criterion of a distance from corre-sponding hypersurface. The approaches to pattern recognition: of beginning moment of a vapour phase

steady in channels of nuclear reactor boiling-type (RBMK) and non-boiling-type (WWER) high-frequency oscillatory heat-carrier instability; thermohydraulics abnormalities, fast burnout (departure of the nucleare boiling-DNB) and slow burnout in based statistical, geometrical, neural networks models..

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. Фіалко Наталія Михайлівна
2. Fialko Nataliya Mykhajlivna

Кваліфікація: д.т.н., 05.14.06

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. Бабак Віталій Павлович
2. Бабак Віталій Павлович

Кваліфікація: д.т.н., 05.11.13

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. Павлович Володимир Миколайович
2. Павлович Володимир Миколайович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.02

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. Безродний Михайло Костянтинович
2. Безродний Михайло Костянтинович

Кваліфікація: д.т.н., 05.14.04

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	Ключников Олександр Олександрович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Ключников Олександр Олександрович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	 Юрченко Т.А.