Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0521U101407

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-05-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чиченін Вадим Валентинович
2. Chichenin Vadim V

Кваліфікація: к. т. н., 05.14.14

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: 06-05-2021

Спеціальність за освітою: Технологія води і палива на теплових електричних станціях

Місце роботи здобувача: Одеський національний політехнічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071045

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, м. Одеса, Одеська обл., 65044, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 41.052.04

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний політехнічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071045

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, м. Одеса, Одеська обл., 65044, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний політехнічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071045

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, м. Одеса, Одеська обл., 65044, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 44.33.29, 58.33.05

Тема дисертації:

1. Удосконалення теоретичних основ і експериментальних методів створення енергоефективних структур оборотних систем охолодження АЕС.

2. Improving the theoretical foundations and experimental methods for NPP circulating cooling systems energy efficient structures creation.

Реферат:

1. На АЕС України турбоагрегати різної потужності і часу введення в експлуатацію підключаються в об'єднану оборотну систему охолодження (ОСО) із загальним для всіх водно-хімічним (ВХР) і теплогідравлічним режимами (ТГР) з єдиним складом додаткової води і загальною продувкою без врахування конструктивних особливостей конденсаторів окремих блоків, виготовлених з різних металів. Більше того, останнім часом енергетичні блоки АЕС України часто експлуатують при знижених навантаженнях. Така практика призводить до великих витрат додаткової і продувної води, а також створення ланцюга обставин, які сприяють прискореному формуванню відкладення важкорозчинних солей і окислів металів на окремих конденстаторах, зашламленню елементів ОСО, порушенню цілісності трубок і аварійним присосам охолоджуючої води. Ефективна експлуатація подібних багатоблокових електростанцій вимагає використання індивідуальних ВХР для кожного моноблока ОСО. Робота присвячена актуальній проблемі

підвищення надійності та ефективності довгострокової експлуатації обладнання ОСО АЕС з метою підвищення КВВП з урахуванням встановленої потужності, термінів експлуатації блоків, стану конденсаторів і диспетчерського навантаження за рахунок застосування індивідуальних ТГР і ВХР ОСО з індивідуальними кількістю і якістю додаткової і продувної води. Проведено аналіз актуальних науково-технічних підходів до дослідження ВХР існуючих схем ОСО з метою попередження відкладень важкорозчинних солей і корозії металів енергетичного обладнання, які забезпечують тривалу ефективну і надійну роботу теплообмінників. Удосконалено математичну модель розрахунку фізико-хімічного складу циркуляційної води в процесі її упарювання і кондиціонування у вбудованих ВПУ. Створена науково обгрунтована методика структурування окремих блоків з послідовним і паралельним підключенням ОСО енергетичних блоків з індивідуальним ТГР і ВХР з урахуванням фізико-хімічного складу додаткової води. Удосконалені методики розрахунку основних показників ТГР і ВХР для схем з повторним використанням кондиціонованої продувної води на попередньо включеному і/або вбудованому осветлювачах, а також комплексного її використання для приготування живильної води ПГ і теплових мереж після обробки на гібрідних водопідготовчих установках (ГВПУ). Створена двоступенева масштабна модель з автоматичним моніторингом ТГР і ВХР, яка дозволяє відтворювати і підтримувати режими і умови випробування в заданих діапазонах з необхідною точністю і стабільністю протягом встановленого часу і прийнята ДП НАЕК «Енергоатом» для тестування нових ВХР ОСО. Розроблений метод дискретного контролю за ефективністю експлуатації ОСО при автоматичному моніторингу показників ТГР і ВХР і величин інтенсивності відкладень ваговим методом на контрольних зразках з архівуванням показників в базі даних для визначення ефективності ВХР в процесі лабораторних досліджень і промислових випробувань для вод різного солевмісту. Розроблено методику досліджень і пристрій (касету), що дозволяють здійснювати в промислових умовах дискретний аналіз відкладень на теплообмінних поверхнях і корозію металів протягом всієї робочої кампанії ОСО АЕС, ТЕС та ін. в заданий період часу. Розроблено метод диференціації відкладень важкорозчинних солей і окислів металів. Продувна вода являє собою цінну сировину і після її кондиціонування може бути застосована повторно у тих же або в інших циклах станції з більш низькими вимогами до якості живильної води. Продувку з незначним СС і Ку або її частини також можна використовувати для живлення менш навантажених теплогідравлічних циклів енергооб'єктів при переведенні на індивідуальні ВХР окремо структурованих ОСО блоків, що складаються з блокових градирень і конденсаторів. При цьому з'являється можливість в одній ОСО АЕС шляхом зміни якості живильної води, що подається, і величини продувок на окремі структури створити індивідуальні ВХР ОСО цих структур, в залежності від диспетчерського навантаження енергоблоків, а також термінів експлуатації та стану конденсаторів, які входять до структури. Однією з переваг такого структурування блоків є широкі можливості управління індивідуальними ВХР ОСО блоків, спрямованих на підвищення економічності і надійності всієї ОСО АЕС при знижених витратах додаткової води, повторному використанні продувних вод і max Ку циркуляційної води. При тривалій експлуатації всіх блоків енергооб'єкта і короткочасних зменшеннях навантаження за виробничої необхідності виправданий метод розрахунку ВХР комплексних оборотних систем охолодження, що полягає в розрахунковому визначенні іонного складу циркуляційної води і пересичення важкорозчинних солей, інтенсивності відкладень на ТПК в залежності від структурної побудови КОСО, якості додаткової води і величини продувок. Дана методика дозволяє проводити аналіз різних схем структурного з'єднання охолоджувача в блоках КОСО, а також багатоступеневих схем структурного об'єднання блоків КОСО.

2. At Ukrainian NPPs turbines of different capacity and various commissioning dates are connected to the combined circulating cooling system (CCS) with common for all water-chemical (WChR) and thermo-hydraulic regimes (THR) specific with a single composition of additional water and never taking into account the design features of individual units' condensers made of different metals. Moreover, in recent years, power units of Ukrainian NPPs are often operated at low loads. Such a practice leads to high costs of additional and purge water as well as involves the origination of a chain of circumstances that contribute to the accelerated formation of deposits of sparingly soluble salts and metal oxides on individual condensers, with components sludging, breaches in pipes integrity and emergency water suction. Efficient operation of such multi-unit power plants requires the

use of individual VHR for each CCS monoblock unit. This research is devoted to the topical problem of increasing the reliability and efficiency of NPP equipment CCS long-term operation in order to increase the installed capacity utilization factor (ICUF) taking into account the installed capacity, service life of units, condensers and dispatching load due to the use of CCS individual THR and WChR as well as the additional and purge water quality. The analysis of existing scientific and technical approaches to the existing CCS WChR research for the purpose of insoluble salts deposits and metals corrosion prevention at the power equipment to provide a continued effective and reliable work of heat exchangers is carried out. The mathematical model for calculating the circulating water physicochemical composition in the process of its evaporation and conditioning in built-in VSU has been improved. A scientifically substantiated method of structuring individual units with serial and parallel power units with individual THR and WChR CCS connection has been created, taking into account the additional water physicochemical composition. Improved are the methods for THR and WChR main indicators calculating for circuits operating the conditioned purge water reiterative use with pre-included and /or embedded water cleansing, as well as such water integrated use for SG feed and heat networks water preparation after treatment on hybrid water treatment plants. Created is a two-stage scale model with THR and WChR automatic monitoring that allows reproducing and maintaining test modes and conditions in the specified ranges with the required accuracy and stability for a set time; that model has been adopted by State Enterprise “National Nuclear Energy Generating Company “Energoatom” for testing new WChR CCS. A method of CCS operation efficiency discrete control with THR and WChR indicators and deposits intensity values automatic monitoring by weight method on control samples with indicators archiving at database to determine WChR efficiency in the process of laboratory researches and industrial tests for water of various saltiness has been developed. Elaborated is the research methodology with designing devices (cassettes), which allow performing, in industrial conditions, a discrete analysis of deposits on heat exchange surfaces and metals corrosion during the entire working campaign of NPPs’ and TPPs’ CCS, during a given time period. A method for the differentiation of sparingly soluble salts and metals oxides deposits has been developed. The purge water is a valuable raw material and after its conditioning can be reused in the same or in other powerplant’s cycles which have lower requirements as to the feed water quality. A purge with a small saltiness and Ky or its part can also be used to feed less loaded thermohydraulic cycles of energy facilities when converting to individual WChR the separately structured CCS units consisting of unit cooling towers and condensers. At that it is possible to arrange individual WChR CCS in a separate NPP’s CCS by changing the quality of feed water and purge values for separate structures, depending on the power units control load and the condensers service life and condition. One of the advantages of such unit structuring refers to wide possibilities of individual WChR CCS units control aimed at increasing the entire NPP CCS economy and reliability with reduced additional water consumption, reuse of purge water and circulating water max Ky. When continued operation of all power facility’s units and short-term reductions of loading upon production considerations justified is the use of complex circulating cooling systems WChR calculation method that consists in calculating to assess the circulating water ionic structure and supersaturation with sparingly soluble salts, quality of additional water and size of purges. This technique allows the analysis of different schemes for cooler, and water-treatment facilities structural connection at CCCS units, as well as CCCS units structural connection multi-stage schemes.

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. Кишневський Віктор Панасович
2. Kyshnevskyi Viktor P

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кишневський Віктор Панасович
2. Kyshnevskyi Viktor P

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. Кенсицький Олег Георгійович

2. Kensytskyi Oleh Georgiyovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.09.01

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. Ганжа Антон Миколайович

2. Hanzha Anton Mykolaiovych

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Туз Валерій Омелянович

2. Tuz Valerii O.

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

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

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