Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0213U007418

Державний реєстраційний номер: 0110U004281

Відкрита

Дата реєстрації: 23-10-2013

1. Етапи виконання

Номер етапу: 3

Назва етапу: Дослідження полів напружень основних елементів парогенератора ПГВ-1000 з типовими локальними дефектами в умовах динамічних навантажень на них

Початок етапу: 01-2012

Закінчення етапу: 12-2012

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" НАН України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 14312223

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: 61108, м. Харків, вул. Академічна, 1

Телефон: +38(057)3353530

Телефон: +38(057)3351688

E-mail: nsc@kipt.kharkov.ua

Інше: kipt.kharkov.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380442350981

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: http://nas.gov.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541050

Напрям фінансування: 2.3 - виконання робіт за державними цільовими програмами

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 250 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Впровадження на енергоблоках АЕС України ефективних методів неруйнівного контролю для оцінки напружено-деформованого стану та залишкового ресурсу корпусів реакторів та трубопроводів

Назва роботи (англ)

Introductiion of efficient nondestructive inspection techniques at nuclear power plant units of Ukraine for estimating strain-stress distribution and remaining life of reactor vessels and pipelines.

Реферат (укр)

Звіт про НДР: стор. - 80, рис. - 100, табл. - 3, джерела - 9. Об'єкт дослідження: Основний метал та зварні з'єднання обладнання та трубопроводів енергоблоків АЕС. Мета роботи: Виконання робіт на енергоблоках АЕС України по діагностичному контролю змін властивостей основного металу та зварних з'єднаннях за час тривалої експлуатації в обґрунтування безпеки корпусів та трубопроводів при роботі в призначений термін експлуатації та при його продовженні. Розробка нових ефективних методів управління ресурсом металу основного обладнання та трубопроводів енергоблоків АЕС. Метод дослідження: Роботи виконувались з використанням методу магнітної пам'яті, коерцитиметрії, метод конечних елементів. Основні результати: На замовлення ВП ЮУ АЕС виконані роботи по розробці, виготовленню та випробуванню обладнання для вирізки темплету з корпусу реактора ВВЕР-1000. Відпрацьована технологія та режими вирізки темплету в умовах спецкорпусу ЮУ АЕС з використанням системи СК-187МЮ. Проведена вирізка темплету з імітатора корпусу реактора на ЮУ АЕС. Розроблено, виготовлено та випробувано установку для зняття концентраторів напруг, що виникли в результаті цієї вирізки. Відпрацьовано технологію шліфовки поверхні з використанням систем СК-187МЮ на ЮУ АЕС. З дистанційним керуванням проведено шліфовку поверхні для зняття концентраторів напруг. Проаналізовані можливості використання цифрової спекл-інтерферометрії для визначення залишкових напружень основного металу та зварних з'єднань корпусів реакторів, що знаходяться в експлуатації. Розроблена схема модуля для діагностичного контролю напружень в корпусах реакторів ВВЕР-1000. Досліджені зміни термічних гартових напружень в макетах трубопроводів в результаті магнітної обробки. Показано, що з допомогою магнітної обробки в трубопроводах можливо змінювати місцерозташування зони максимальних напружень. Виконані роботи по магнітному контролю званих з'єднань № 111 на енергоблоках ЮУ АЕС та ЗАЕС. Показано, що при дотриманні послідовності контролю дані вимірювання методом магнітної пам'яті металу корелюють з даними коерцитиметрії і доповнюють один одного. Поповнена база даних вихреструмового контролю трубчатки парогенераторів енергоблоків ВВЕР-1000 (більше 1,1 млн. вимірів). Створені конечно елементні моделі критичних елементів парогенератора ПГВ-1000М теплообмінних труб з типовими локальними дефектами. Проаналізований напружено-деформований стан критичних елементів в статичних та динамічних умовах експлуатації. Ключові слова: АЕС, корпус реактора, зварні шви, магнітна пам'ять, напружено-деформований стан, метод конечних елементів, теплообмінні труби, темплет, жорсткий електрод.

Реферат (англ)

Report on SRW: pages - 80, fig.-100, tables - 3, references - 9. Subject of research : Base metal and welded joints of equipment and pipe-lines of NPS power-generating units. Purpose of the work: Carrying out of the work on power generating units of NPS of Ukraine for diagnostic monitoring of properties changes in base material and in welded joint during long-term operation for substantiation of safety of pressure-vessels and pipe-lines during their operation in designed term and on life extension. Development of new effective methods for life control of metal for base equipment and pipe-lines of power-generating units of NPS. Method of research: Works were carried out by the method of magnetic memory, of coercimetry and by the method of finite elements. Main results: To order of VP SU NPS works for development, fabrication and testing of equipment for cutting out of template from pressure vessel of reactor WWER-1000 were performed. Technology and regimes of template cutting-out

in conditions of special pressure vessel of SU NPS are developed with the use of the system CK-187MY.Cutting-out of template from simulator of reactor pressure vessel in SU NPS is realized. Unit for the removal of stress concentrator was developed, produced and tested. Technology of the surface polishing was developed with the use of the system CK-187MJ in SU NPS. Surface polishing for the removal of stress concentrators was performed with remote control. Possibilities of digital interferometer for determination of residual stresses of the base metal and of welded joints of operating reactor are analyzed. Circuit of the module for diagnostic control of stresses in pressure vessel of reactor WWER-1000is developed. Changes of quenching stresses in pipe-line pattern in the result of magnetic treatment are studied. It is shown that it is possible to change the position of the zone of maximum stresses by the magnetic treatment in pipe-lines. Works for magnetic control of welded joint N 111 are performed on power-generating units of SU NPS and ZNPS. It is shown that at realization of control succession the data of measurement by the method of magnetic memory correlate with the data of coercimetry and complete one another. Data base of eddy current control of the steam generator pipe still for power generating units of WWER-1000 is expanded (more than 1,1 mln of measurements). Finite element patterns of critical elements of power generator PGV-1000M of heat-exchanging tubes with local defect are produced. Stress-deformed state of critical elements in static and dynamic conditions of operation is analyzed. Key words: NPS, pressure vessel of reactor, welded joints, magnetic memory, stress-deformed state, method of finite elements, heat-exchange tube, template, rigid electrode.

Індекс УДК: 621.039:658.2.016; 621.039:658.2.016.7, 669.018.2

Коди тематичних рубрик НТІ: 58.01.81

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Сучасні ефективні методи неруйнівного контролю для оцінки напружено-деформованого стану та залишкового ресурсу корпусів реакторів та трубопроводів на енергоблоках АЕС України

Назва продукції (англ): The modern and effective methods of nondestructive control are for the estimation of the strain-stress state and remaining life reactor vessels of pipelines at nuclear power plant units of Ukraine

Очікувані результати: Методична документація

Галузь застосування: Атомна енергетика

Опис продукції (укр): 1. На замовлення ВП ЮУ АЕС виконані роботи по розробці, виготовленню та випробуванню обладнання для вирізки темплету з корпусу реактора ВВЕР-1000. Відпрацьована технологія та режими вирізки темплету в умовах спецкорпусу ЮУ АЕС з використанням системи СК-187МЮ. Проведена вирізка темплету з імітатора корпусу реактора на ЮУ АЕС. 2. Розроблено, виготовлено та випробувано установку для знаття концентраторів напруг, що виникли в результаті цієї вирізки. Відпрацьовано технологію шліфовки поверхні з використанням систем СК-187МЮ на ЮУ АЕС. З дистанційним керуванням проведено шліфовку поверхні для зняття концентраторів напруг. 3. Проаналізовані можливості використання цифрової спекл-інтерферометрії для визначення залишкових напружень основного металу та зварних з'єднань корпусів реакторів, що знаходяться в експлуатації. Розроблена схема модуля для діагностичного контролю напружень в корпусах реакторів ВВЕР-1000. 4. Досліджені зміни термічних гартових напружень в макетах трубопроводів в результаті магнітної оброб

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 2010-2015

Виробник продукції: ННЦ ХФТІ НАН України

Споживачі продукції: ДП НАЕК "Енергоатом"

Перспективні ринки: Атомно-енергетична галузь

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Л.С. Ожигов. "Реализация комплексного подхода диагностики и контроля основного металла и сварных соединений на энергоблоках АЭС Украины", Российско-Украинский семинар-совещание "Развитие атомной энергетики России и Украины - фактор устойчивого межгосударственного сотрудничества", Виноградово Московской обл., Россия, 18-22 октября 2010 г. 1 стр. 2. Л.С. Ожигов, А.С. Митрофанов, Е.А. Крайнюк, В.Г. Лесная. "Микроструктурные исследования металла теплообменных труб парогенераторов ПГВ-1000 после длительной эксплуатации". Доклад на XIX Международной конференции по физике радиационных явлений и радиационному материаловедению, Алушта, 6-11 сентября 2010 г. 3. Л.С. Ожигов, А.С. Митрофанов, Е.А. Крайнюк. "Исследование характера разрушения теплообменных труб в области коррозионных дефектов". Доклад на 8-й Международной научно-практической конференции по проблемам атомной энергетики "Безопасность, эффективность, ресурс ЯЭУ", Севастополь, 21-25 сентября 2010 г. 4. Л.С. Ожигов, А.С. Митрофанов, Е.А. Крайнюк, В.Г. Лесная, В.И. Савченко. "Исследование характера разрушения теплообменных труб в области коррозионных дефектов". Сб. науч. трудов СНИЯЭ и П. (направлена в печать 01.11.2010). 5. Руденко А.Г. Статья "Оценка свойств материала в процессе эксплуатации и выработка критериев предельного состояния металла оборудования ЯЭУ". "Збірник наукових праць СНУЯЕтаП" 2010 № 2(34) с.66-73. 6. А.Г. Руденко, Л.С. Ожигов. "Влияние температуры испытания на механические свойства и параметры деформационного упрочнения никеля и Ni-Sc сплавов после высокоэнергетического (е, ?) - облучения". Доклад на XIX Международной конференции по физике радиационных явлений и радиационному материаловедению, 8-13.09 2010г., г. Алушта, Крым. 7. И.М. Неклюдов, А.С .Митрофанов, Л.С. Ожигов, Е.А. Крайнюк, В.И. Савченко, Ж.С. Ажажа/ "Влияние дефектов на характеристики прочности теплообменных труб парогенераторов ПГВ-1000" / Проблемы прочности. 2011, № 2, с. 153-159. 8. Л.С. Ожигов, В.В. Петухов, І.М. Шаповал. "A posteriori - прогноз дефектоутворів трубчатки парогенераторів АЕС у та планування контрольних вимірів". Тезисы на 51-й Международной конференции ННЦ ХФТИ, г. Харьков, 16-20 мая 2011 г. 9. Ожигов Л..С. "Продление назначенного срока эксплуатации металла оборудования и трубопроводов энергоблоков АЭС Украины". Доклад на Международной школе молодых ученых по ядерной физике и энергетике, Алушта (Крым), Украина, 6-11 июня 2011 г. 10. Ожигов Л.С. "Применение магнитных методов для диагностического контроля напряжённо-деформированного состояния металла оборудования и трубопроводов АЭС". Доклад на Совещании по применимости магнитных методов для диагностического контроля напряженно-деформированного состояния металла оборудования и трубопроводов АЭС, г. Киев, 20 сентября 2011 г. 11. Ожигов Л.С. "Материаловедческие проблемы эксплуатации энергоблоков АЭС Украины с реакторами ВВЭР-1000 и пути их решения на новых энергоблоках". Доклад на IV Украинско-Российском совещании-семинаре "Развитие атомной энергетики Украины и России - фактор устойчивого межгосударственного сотрудничества", г. Севастополь, 4-7 октября 2011 г. 12. Ожигов Л.С. "Материаловедческие проблемы надежности сварных соединений № 111". Доклад на Совещании по обеспечению надежности сварных соединений № 111 парогенераторов ПГВ-1000, г. Энергодар, 29-30 ноября 2011 г. 13. Ожигов Л.С. "Механические свойства металла корпуса реактора и главного циркуляционного трубопровода энергоблоков АЭС Украины после длительной эксплуатации". Доклад на 51й Международной Конференция "Актуальные проблемы прочности", 16-20 мая 2011 г., ННЦ ХФТИ, г. Харьков. 14. Руденко А.Г., Неклюдов И.М., Ожигов Л.С., Савченко В.И. "Новый метод измерения механических свойств кольцевых образцов при испытании на растяжение". Доклад на 51й Международной Конференция "Актуальные проблемы прочности", 16-20 мая 2011 г., стр. 13, ННЦ ХФТИ, г. Харьков. 15. "Методика и оборудование для отбора проб металла с корпуса реактора ВВЭР-1000", И.М. Неклюдов, Л.С. Ожигов, С.В. Гоженко. Доповідь на XX Міжнародній конференції по фізиці радіаційних явищ та радіаційному матеріалознавству, м. Алушта, Крим, 10-15 вересня 2012р. 16. "Исследование напряженно-деформированного состояния узлов парогенератора ПГВ-1000М методами моделирования", Л.С. Ожигов, В.В. Петухов, И.Н. Шаповал. Доповідь на XX Міжнародній конференції по фізиці радіаційних явищ та радіаційному матеріалознавству, м. Алушта, Крим, 10-15 вересня 2012р. 17. "Разработка и внедрение на энергоблоках АЭС Украины современных методов диагностики и контроля металла оборудования и трубопроводов", И.М. Неклюдов, Л.С. Ожигов, В.Н. Воєводин. Доклад на 5-м Совещании-семинаре "Развитие атомной энергетики - фактор устойчивого международного сотрудничества", г. Сочи, Россия, 9-12 октября 2012 г. 18. Использование современных методов для диагностики и контроля основного металла и сварных соединений трубопроводов АЭС Украины. Лобанов Л.М., Неклюдов И.М., Ожигов Л.С., Воеводин В.Н., Шрамченко С.В., Мозговой А.В., Бажуков А.В., Палий А.Н. Доклад на 7-йНациональной научно-технической конференции и выставке "Неразрушающий контроль и техническая диагностика", г. Киев, 20-23 ноября 2012 г.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 80

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Ажажа Жана Сергіївна

Воєводін Віктор Миколайович

Волчок Олег Йосипович

Гоженко Сеергій Васильович

Крайнюк Євген Олександрович

Лісна Валентина Георгіївна

Міщенко Павло Олександрович

Мац Олександр Владиславович

Неклюдов Іван Матвійович

Ожигов Леонід Семенович

Петухов Валентин Вікторович

Руденко Олексій Генадійович

Савченко Володимир Іванович

Соколенко Володимир Іванович

Тальянская Ольга Яківна

Черняк Микола Олексійович

Шаповал Іван Миколайович

Шрамченко Сергій Васильович

Керівник організації:

Неклюдов Іван Матвійович

Керівники роботи:

Ожигов Леонід Семенович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.