

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0215U001365

Державний реєстраційний номер: 0112U005923

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 16-02-2015

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка методик контролю протікань теплоносія з першого контуру і газоаерозольних викидів реакторів ВВЕР

Початок етапу: 01.2013

Закінчення етапу: 12.2014

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: (057) 705-12-47, 705-12-48

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут енергозбереження та енергоменеджменту Національного технічного університету України "Київський Політехнічний Інститут"

Код за ЄДРПОУ: 00027677

Місцезнаходження: пр. Перемоги 37, м. Київ, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 0442048428

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

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

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 764.205
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка методик контролю протікань теплоносія з першого контуру і газоаерозольних викидів реакторів ВВЕР-1000

Назва роботи англійською:

Development of methods for the inspection of the primary coolant leakage and gas-aerosol blow-out from VVER-1000

Реферат українською:

Метою роботи є створення методик ефективного контролю протікань теплоносія з 1-го контуру в парогенераторах і газоаерозольних викидів Українських АЕС. Об'єкт дослідження – гамма-випромінювання від радіоактивних компонентів теплоносія і газоаерозольних викидів енергоблоків з ВВЕР, дослідження якого дозволяє запобігати виникненню аварійних ситуацій, забрудненню устаткування і контролювати газоаерозольні викиди АЕС в навколишнє середовище. Методом дослідження є комп'ютерне моделювання розповсюдження випромінювань, вплив параметрів детекторів на ефективність реєстрації фотонів, розрахунки розподілів поглиненої енергії в детекторах, які є ідеальним наближенням сигналу, вимірюваного реальним приладом. Проведені дослідження ефективності реєстрації азоту 16 в паропроводі реактора ВВЕР-1000. Виконано моделювання методом Монте-Карло (у пакетах MCNP і PENELOPE) транспорту випромінювання з об'єму паропроводу детекторну систему. Розроблена методика суттєвого прискорення розрахунків за рахунок збільшення кількості "віртуальних детекторів", розміщених навколо випромінюючого паропроводу. Виконана оптимізація детектувальних систем на основі сцинтиляторів NaI і напівпровідників CdTe. Показано, що із-за малих розмірів, детектори на основі CdTe менш ефективні чим сцинтилятори на основі NaI при визначенні корозійної і домішкової активності нуклідів с $E_\gamma > 2$ MeV. Досліджені варіанти циліндричних детекторів (постійного об'єму) з різними відношеннями діаметру до висоти і їх розміщення відносно паропроводу. Показано, що при можливому збільшенні об'єму слід обмежити товщину детектора, для збільшення ефективності реєстрації ^{16}N слід збільшувати діаметр детектора. Розроблена методика розрахунку дозових навантажень від трубопроводів гострої пари і системи газового очищення. Було модифіковано стенд об'ємних джерел великих розмірів для імітації випромінювання створюваного паропроводом гострої пари та від системи газоаерозольних викидів АЕС.

Реферат англійською:

The aim of the work is research and development of techniques intended for effective control of the heat-transfer agent leakages from the 1st contour in the steam generators as well as gaseous aerosol outbursts at Ukrainian atomic power stations (APS). The research object is gamma-radiation induced by radio-active components of the heat-transfer agent and gaseous aerosol outbursts from water-to-water power reactor (WWPR) at power generating units, research of which allows to prevent emergency situations, the equipment contamination, and to control the gaseous aerosol outbursts into the environment at APS. The research method is a computer simulation of radiation propagation, influence of the detector parameters on the photon detection efficiency, as well as distribution calculations of the energy absorbed in the detectors, which are an ideal approximation of the signal measured with a real device. Researches on registration efficiency of nitrogen 16 in the steam generator of the WWPR-1000 reactor were carried out. Simulation of radiation transport from the steam generator volume into the detector system was carried out using Monte Carlo method (in the MCNP and PENELOPE packages). A technique designed to essentially speed up the calculations due to increase of the number of "virtual detectors" arranged around the radiating steam generator was developed. Optimization of the detection systems on the basis of NaI scintillators and CdTe semiconductors was carried out. It is shown that because of small sizes of the detectors based on CdTe, they are less effective than the scintillators based on NaI, when defining corrosive and impurity

activity of nuclides with $E_\gamma > 2 \text{ MeV}$. Several versions of cylindrical detectors (of permanent volume) with different diameter-to-depth ratios as well as their arrangement relative to the steam generator were analyzed. It is shown, that when the volume increase is possible, the detector thickness should be restricted, and to improve the efficiency of ^{16}N registration, the detector diameter should be increased. Technique for calculation of dose loadings from live-steam pipe-lines and a system of gaseous purification were developed. A test bench of large-scale volume sources was modified for radiation simulation generated by the live-steam pipe-line and by the system of APS gaseous aerosol outbursts.

Індекс УДК: 539.12/.17, 539.125.516 + 621.039.546

Коди тематичних рубрик: 29.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Рудичев Володимир Григорович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Методики підвищення ефективності реєстрації азоту 16 при контролі протікань теплоносія з 1-го контуру в парогенераторі реактора ВВЕР-1000.

Назва НТП англійською: Methodologies of increase efficiency of registration nitrogen 16 for effective control of the heat-transfer agent leakages from the 1st contour in the steam generators reactors VVER-1000.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 73.10.1 Дослідження і розробки в галузі природничих наук.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Для коректного розрахунку полів випромінювання від джерела у вигляді трубопровода пари, яка містить ^{16}N , і моделювання сигналів від потоку гамма-квантів, що влучають у детектор, використано лише метод Монте-Карло, яким симульовано як джерело випромінювання, так і систему детектування. Для симуляції системи випромінювач-детектор використано кілька віртуальних детекторів. Виконано дослідження впливу товщини NaI детектора на кількість поглинутих фотонів – deposit energy (функція відгуку) в інтервалі енергій (4,5..7,2) MeV, де зосереджено випромінювання від ^{16}N . Реалізація такого підходу в пакетах PENELOPE і MCNP дозволила оптимізувати систему діагностування наявності ^{16}N в парі, що надходить на турбіну реактора ВВЕР-1000.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2013-2014 рр.

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Українські АЕС

Перспективні ринки: Україна, країни ЄС

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. V.G. Rudychев, E.V. Rudychев, N.A. Azarenkov, A.Y. Bondar, Optimization of the detection system for 16N registration along with coolant leaks in the WWER-1000 steam generator , ISSN 1562-6016. PROBLEMS OF ATOMIC SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2013, N3(85). Series: Nuclear Physics Investigations (60), p.259-267. 2. A.N. Galich, A.M. Gorban, G.E. Sarukhanyan. Specifics of development of instability in a beam with a current below bursian limit. //Problems of Atomic Science and Technology. Series " Plasma Electronics and New Methods of Acceleration" (8). 2013, № 4(86), p.10-12. 3. V.T. Lazurik, V.M. Lazurik, G.F. Popov, Yu.V. Rogov, G.E. Sarukhanian, V.V. Vereshchaka. Impact of energy spread of electron beam on absorbed dose distribution. //Problems of Atomic Science and Technology. Series " Plasma Electronics and New Methods of Acceleration" (8). 2013, № 4(86), p.308-310.

Х. Заключение відомості

Керівник юридичної особи

Катрич Віктор Олександрович

Перелік осіб-виконавців

Іванов С.

Ветрова Г.

Махненко Г.

Пишкін В.

Рудичев В.

Рудичев Е.

Тесленко-Пономаренко В.

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Телефон

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

