

Голові разової спеціалізованої вченої ради в
Національному університеті
«Одеська політехніка»
завідувачу кафедри атомних електростанцій,
доктору технічних наук, професору
Володимиру КРАВЧЕНКУ

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента,
доктора технічних наук, професора кафедри атомних електростанцій
Національного університету «Одеська політехніка» Скалозубова Володимира
Івановича на дисертаційну роботу здобувача Филонича Юрія Володимировича
«Удосконалення технології діагностики течі з першого контуру в другий за
допомогою детекторів іонізуючого випромінювання для реакторних установок з
ВВЕР-1000», подану до захисту в разову спеціалізовану вчену раду
Національного університету «Одеська політехніка» Міністерства освіти і науки
України на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 14
«Електрична інженерія» за спеціальністю 143 «Атомна енергетика».

1. Актуальність теми дослідження.

Аварії з течією теплоносія з першого контуру в другий є одними з найбільш складних та специфічних аварій для реакторних установок типу ВВЕР. Для даної вихідної події проектна робота автоматики та систем енергоблоку не дозволяє запобігти розвитку течі теплоносія з реакторної установки за межі герметичних огорожень з винесенням радіоактивності у навколишнє середовище, а також не дозволяє досягти безпечного стабільного стану без дій оперативного персоналу з управління аварійним процесом. Через недоліки експлуатуючих систем

оперативної діагностики течей з першого контуру в другий збільшується час від моменту виникнення течі до її підтвердження, прийняття рішень та виконання протиаварійних дій. В зв'язку з цим, для зниження кількості операцій, що виконуються персоналом для подолання наслідків аварії «теча теплоносія з першого контуру в другий», передбачається впровадження алгоритму автоматичного формування діагностичної інформації, що дозволить максимально спростити процес ідентифікації аварії, аналіз стану енергоблоку й буде сприяти прийняттю вірних рішень щодо керування.

Дисертаційна робота Филонича Ю. В. присвячена питанням удосконалення технології діагностики течі з першого контуру в другий за допомогою детекторів іонізуючого випромінювання, що розташовані біля паропроводів парогенераторів ВВЕР-1000. Таким чином, представлені в роботі дослідження є актуальними та спрямованими на вирішення важливої науково-практичної проблеми коректного визначення аварійного ПГ в умовах міжконтурної течі, що підтверджується як високим рівнем наукових публікацій, так і зв'язком роботи з національною науково-технічною Комплексною (зведеною) програмою підвищення рівня безпеки енергоблоків АЕС, яка затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 7 грудня 2011 р. № 1270.

2. Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

– На основі розробленої розрахункової моделі реактора ВВЕР-1000 з деталізацією водовмісних об'ємів в MCNP6.2 виконано уточнення розрахункової залежності швидкості напрацювання ^{16}N від глибини вигорання ядерного палива. Ця розрахункова залежність, на відміну від раніше існуючих, достовірніше корелює з експериментальними даними.

- Дістали подальший розвиток математичні моделі для розрахунку транспорту летючих радіонуклід в другому контурі, в яких, на відміну від існуючих, моделюється розпад та дисперсія атомів ^{16}N протягом транспорту від місця течі до паропроводу гострої пари парогенератора з урахуванням проходження шару кип'ячої рідини.
- Вдосконалено розрахункову модель лічильника Гейгера-Мюллера БДМГ-04-02, що забезпечило більш достовірне прогнозування залежності відгуку лічильника від активності джерела іонізуючого випромінювання в широкому енергетичному діапазоні, що виходить за межі експлуатаційних характеристик лічильника.
- Вперше поєднано комплекс сучасних нейтронно-фізичних, теплогідравлічних та аналітичних розрахунків для визначення витрати в течу за допомогою газорозрядних лічильників іонізуючого випромінювання, що дозволило детально дослідити ефект взаємного впливу та усунути можливість хибної ідентифікації аварійного парогенератора при аварії з течею з першого контуру в другий.

Всі представлені до захисту положення наукової новизни є обґрунтованими і логічно витікають із послідовно отриманих результатів, які підтверджуються експериментальними даними (валідація моделі лічильника Гейгера-Мюллера), попередніми напрацюваннями інших авторів (зміна швидкості напрацювання ^{16}N впродовж кампанії реактора), технічної документації АЕС або застосуванням валідованих розрахункових моделей (теплогідравлічні моделі ЯПГУ ЗАЕС-5 та РАЕС-3 в RELAP/MOD3.2, нейтронно-фізична модель реактора в MCNP6.2 – зі слів автора, власне напрацювання здобувача при виконанні звітів з аналізу безпеки в ДП «НАЕК» Енергоатом»). Всі зазначені в роботі припущення щодо моделювання фізичних процесів є загальноприйнятими або характерні для такого роду завдань. Високий науковий рівень роботи підтверджується тим, що її результати оприлюднені у 4 фахових наукових статтях, у виданнях, які індексуються в Scopus.

Наукові завдання дослідження сформульовані на основі детального аналізу фахової наукової літератури відповідно до тематики дослідження. У дисертаційній роботі здобувач використав детерміністичний, імовірнісно-статистичний, аналітичний методи та метод вимірювання іонізуючого випромінювання. Таким чином, поставлені наукові завдання в дисертаційній роботі виконані повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

3. Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Филонича Юрія Володимировича повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 143 «Атомна енергетика», галузі знань 14 «Електрична інженерія» та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Атомна енергетика».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача до наукових напрямків: «Методи та засоби забезпечення безпеки АЕС», «Радіаційний контроль та моніторинг на АЕС».

Аналіз звіту подібності дисертаційної роботи на текстові співпадиння в StrikePlagiarism (коефіцієнт подібності – КП1 < 2.5 %) засвідчує, що дисертаційна робота здобувача є результатом самостійних досліджень (вклад інших співавторів зазначено у вступі дисертаційної роботи) і не містить елементи запозичень, фальсифікації чи плагіату. Отже, в своїй дисертаційній роботі здобувач повністю дотримався принципів академічної доброчесності.

4. Мова та стиль викладення результатів.

Дисертаційна робота написана українською мовою з коректним використанням професійної науково-технічної термінології. Матеріали дисертаційної роботи викладені логічно, послідовно та вичерпно.

Дисертація складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаної літератури та 4 додатків. Загальний обсяг дисертаційної роботи складає 248 сторінок, з них 161 сторінка основного тексту.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій».

5. Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.

Наукові результати висвітлені у **4** наукових публікаціях здобувача, які опубліковані у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та (або) Scopus, з яких **3** статті у виданнях, віднесених до першого-третього квартилів (Q1-Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Report, **0** патентів на винахід та одноосібних монографій, що рекомендовані до друку та пройшли рецензування. Також результати дисертації апробовані на **4** наукових конференціях. Дисертація здобувача не містить елементів плагіату чи фальсифікації, а схожість тексту з відкритими джерелами є мінімальною. Всі основні наукові результати, представлені в дисертаційній роботі здобувача, повністю відображено в його наукових публікаціях. Високий рівень публікацій обумовлений їх належністю до рецензованих науково-періодичних видань.

6. Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

Попри вищезазначений високий науковий та прикладний рівень представленого дослідження, до дисертаційної роботи здобувача є наступні зауваження:

- Занадто велика кількість завдань (стор. 24) для дисертаційної роботи на здобуття ступеня доктора філософії.

- Пункт 1.4 (стор. 39) краще б було розділити на декілька підпунктів. Частину пункту 1.4, з описом систем контролю характеристик міжконтурної течії, представити в пункті 1.3, що було б логічніше.
- Рисунки 2.20 та 2.21 (стор. 117) зі спектрами енергетичних втрат в чутливому об'ємі детектора не є інформативними, так як лічильник Гейгера-Мюллера не розрізняють частинки за енергіями. Тому, наводити дані графіки не було необхідності.
- В пункті 3.4.2.2 (стор. 158) зазначено, що SGLM-201 входять до складу автоматизованої системи радіаційного контролю енергоблоків, проте в подальшому розглядається блок детектування SGLM-202K.
- На рисунку 3.16 (стор. 167) та в розрахунках не відображена реальна енергетична роздільна здатність детектора NaI. При цьому не вказано, чи враховувалась реальна роздільна здатність детектора.

Висловлені зауваження стосуються більше оформлення та порядку викладання матеріалу в дисертації і не впливають на її загальну позитивну оцінку. Вони не знижують наукової і практичної цінності отриманих результатів, а переважно окреслюють напрямки подальших наукових досліджень або мають дискусійний характер.

7. Висновки про дисертаційну роботу.

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Филонича Юрія Вилодимировича на тему: «Удосконалення технології діагностики течії з першого контуру в другий за допомогою детекторів іонізуючого випромінювання для реакторних установок з ВВЕР-1000» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 14 «Електрична інженерія».

Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.п. 6-9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. №44.

Здобувач Филонич Юрій Володимирович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 143 «Атомна енергетика».

Офіційний рецензент:

доктор технічних наук,
професор кафедри атомних електростанцій
Навчально-наукового інституту енергетики
Національного університету
«Одеська політехніка»

Володимир СКАЛОЗУБОВ