

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента Погосова Олексія Юрійовича
на науковий рівень дисертації і наукових публікацій здобувача
Головченка Андрія Михайловича «УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ
ВИПРОБУВАНЬ НА ГЕРМЕТИЧНІСТЬ СИСТЕМИ ГЕРМЕТИЧНОГО
ОГОРОДЖЕННЯ БЛОКУ АЕС З ВВЕР-1000», яку подано до захисту на
здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 14 «Електрична
інженерія», за спеціальністю 143 «Атомна енергетика»

Новизна представлених теоретичних та експериментальних результатів дослідження

Наукова новизна теоретичних та експериментальних результатів дослідження представлена в опублікованих наукових періодичних виданнях, а саме:

1. Kravchenko, V., Vlasov, A., Andryushchenko, A., Vlasov, D., **Golovchenko, A.**, Gavrilov, P. (2022). Reduced air injection time during containment testing due to the use of an ejector. Odes`kyi Polytechnichniy Universytet, Pratsi, 1 (65), 62–69. Reduced air injection time during containment testing due to the use of an ejector / V. Kravchenko, A. Vlasov, A. Andryushchenko, D. Vlasov, A. Golovchenko, P. Gavrilov // Пр. Одес. політехн. ун-ту. – Одеса, 2022. – Вип. 1 (65). – Р. 62–69. <https://pratsi.op.edu.ua/app/webroot/articles/1660041533.pdf>
2. Кравченко В. П. , Власов А. П. , **Головченко А. М.** , Мазуренко А. С. , Дубковський В. О. , Чулкін О. О. Стан та перспективи випробувань системи герметичного огородження реакторної установки з ВВЕР-1000 на герметичність /Ядерна та радіаційна безпека. 2(98)2023. С. 53-60. Doi: [https://doi.org/10.32918/nrs.2023.2\(98\).05](https://doi.org/10.32918/nrs.2023.2(98).05)
<http://dspace.opu.ua/jspui/bitstream/123456789/13962/1/document-3.pdf>
3. **Головченко А. М.** , Запорожан В. В. , Запорожан І. В., Кравченко В. П. Моделювання процесів у герметичному огородженні реакторної установки з ВВЕР-1000 під час випробувань на герметичність /Ядерна енергетика та довкілля. № 3 (28) 2023. С. 3-9.

Результати, які опубліковані, відповідають основним науковим результатам, що представлені в роботі в якості наукової новизни. До них слід віднести наступне:

- вперше було запропоновано та обґрунтовано використання ежектору для зменшення часу нагнітання повітря для проведення випробувань;
- розроблено методику проведення випробувань за компенсаційним методом. Запропонована методика обробки результатів випробувань;
- змодельований процес зміни параметрів в ГО, що дозволив розробити рекомендації відносно скорочення часу етапу стабілізації параметрів

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі Головченка А.М. є достатньо високим і базується на детальному аналізі літературних джерел за обраною проблемою, методикою проведення випробувань системи герметичного огороження (СГО), гармонійного поєднання мети та задач дослідження, використанні сучасних методів дослідження, зіставленні отриманих результатів з результатами у порівнянні з практичними результатами часу етапів випробувань, якісному формулюванні отриманих висновків.

По-перше, ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій доведено застосованими методами дослідження. Для проведення і обґрунтування дисертаційного дослідження були використані: теоретичні засади формування рівнянь матеріального та енергетичного балансу та методи розв'язання диференціальних рівнянь при розробці математичної моделі стану середовища в СГО.

По-друге, доведено, що ступінь обґрунтованості наукових положень відповідає ОНП 3-го рівня спеціальності 143 «Атомна енергетика». Тема та мета дисертаційної роботи узгоджуються з фокусом освітньо-наукової програми ОНП 3-го рівня спеціальності 143 «Атомна енергетика». А саме, надання здобувачам фахових навичок щодо здійснення наукових досліджень в площині технологій використання ядерної енергії, методів та засобів забезпечення безпеки ядерної енергетичної установки на всіх етапах життєвого циклу, придбання навичок з викладання дисциплін професійної підготовки. Наукові результати дисертаційної роботи відповідають програмним предметним, фаховим і інноваційним компетентностям ОНП 3-го рівня спеціальності 143 «Атомна енергетика»:

СК1. Концептуальні та методологічні знання щодо практичного використання законів, правових актів та нормативно-технічної документації з ядерної енергетики.

СК2. Уміння розробляти математичні та фізичні моделі, використовувати комп'ютерні коди для моделювання процесів в ядерних енергетичних установках.

СК3. Здатність до аналізу схем та параметрів енергоустановок; спілкування з фахівцями та науковою спільнотою в галузі атомної енергетики.

СК4. Здатність до аналітичного розв'язання задач, пов'язаних з функціонуванням основного технологічного обладнання.

СК5. Уміння математичного моделювання фізичних процесів в ядерних реакторах, теплообмінному обладнанні та системах ядерних енергетичних установок; планування та реалізацію наукового дослідження в галузі атомної енергетики з дотриманням академічної доброчесності.

СК6. Уміння розробляти та модернізувати засоби та системи

контролю технологічних параметрів та радіаційного контролю, проводити та аналізувати результати поточного контролю за процесами на АЕС та навколишнього середовища.

СК7. Використовувати надбані знання для розробки нових моделей та методологічних підходів по управлінню фізичною та ядерною безпекою об'єктів ядерної енергетики та вирішення прикладних задач в атомній галузі з застосуванням новітніх інноваційних технологій, застосування здобувачем кодів і програмних комплексів для аналізу і оцінки безпеки АЕС.

По-третє, ступінь обґрунтованості наукових положень доведено по сформульованим завданням завдяки яким необхідно було:

- проаналізувати світовий досвід відносно методів проведення випробування на герметичність ємностей великого об'єму;
- проаналізувати методику визначення ступеня негерметичності, що використовується сьогодні - "абсолютний" метод;
- розробити пропозицію використання ежектору для зниження часу нагнітання повітря в ГО для проведення випробувань;
- розробити методики проведення випробувань на герметичність за компенсаційним методом, що дозволяє визначити течу безпосередньо та за менший час;
- розробити математичну модель стану повітря в СГО для виробітку рекомендацій відносно зменшення часу процесу стабілізації параметрів при проведенні випробування.

По дисертаційній роботі є наступні зауваження:

1. В назві краще було використати «контейнмента реакторної установки» замість "системи герметичного огороження блоку", до того ж в назві як би є повторення. Треба відмітити, що огороження не блоку, а реакторної установки.
2. Термін «контейнмент» записується саме так, а не контаймент.
3. При наявності аналізу патентної літератури доцільно було зробити заявку на винахід.
4. На стор. 25 наводиться перелік параметрів, що вимірюються при випробуваннях. Методику вимірювань треба було навести більш детально.
5. Робота присвячена випробуванням контейнмента з ВВЕР-1000, тому вважаю що в роботі недоцільно було розглядати випробування на блоках з ВВЕР-440.
6. На стор. 50 вказується, що за представленою методикою була розроблена математична модель. Має бути пояснено, що собою уявляє ця математична модель.
7. Має місце використання одиниць вимірювання з різних систем. Наприклад, Па, мм.рт.ст., бар, кг/см² та атм.
8. На стор.75 треба вказувати клас точності вимірювального приладу. Це – метрологічна культура.
10. Нема коректних посилань на формули за розділами.

Наведені зауваження ніяким чином не знижують високий науковий

рівень роботи та її наукову і практичну цінність.

Рівень виконання поставленого наукового завдання.

Високий рівень поставленого наукового завдання полягає у створенні умов зменшення часу випробувань системи герметичного огороження, що збільшує коефіцієнт використання встановленої потужності та підвищує економічну ефективність енергоблоків АЕС.

Рівень завдання підтверджується повнотою викладення результатів досліджень в наукових публікаціях за темою дисертації. Наукові результати дисертації, викладені у публікаціях, у повній мірі відображають основні результати дослідження. Результати наукових досліджень представлено в 3 друкованих працях у спеціалізованих наукових виданнях, рекомендованих МОН України, а також у матеріалах 3 міжнародних конференцій, до того ж робота обговорювалася на робочій нараді на Південноукраїнській АЕС. Часовий інтервал між публікаціями за темою дисертаційної роботи достатньо великий. В публікаціях повно відображені наукові положення дисертації. При оприлюдненні наукових результатів було дотримано вимоги «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», згідно Постанови КМУ №44 від 12.01.2022, із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ України № 341 від 21.03.2022., Постановою КМ України № 502 від 19.05.2023 р. та Постановою КМ України № 507 від 03.05.2024 р.

Рівень підтверджується відсутністю порушення академічної доброчесності. Одним з об'єктивних елементів доказу відсутності порушення академічної доброчесності автором є публікації Головченка А.М. в рецензованих журналах, які перевіряють подані публікації на відсутність запозичень. Крім того Головченком А.М. дотримано вимоги академічної доброчесності, що підтверджується протоколом програми StrikePlagiarism від 21.04.2024 року, який опрацьовано фахівцями кафедри атомних електростанцій та членами групи забезпечення підготовки докторів філософії по ОНП за спеціальністю 143 «Атомна енергетика», які зробили висновок, що дисертаційна робота відповідає нормам академічної доброчесності. В цілому при підготовці рецензії в тексті дисертації не було знайдено порушення академічної доброчесності.

Рівень підтверджується значимістю отриманих результатів для практичного використання. На підставі дисертаційного дослідження можливе вдосконалення методики випробувань системи герметичного огороження (СГО) на герметичність в основному за рахунок використання ежектору, що дає змогу скорочення часу етапу нагнітання повітря до визначеного тиску, та зміни метододики вимірювань з “абсолютного методу” на компенсаційний метод, що дає можливість суттєво скоротити час етапу вимірювань.

Практичні положення дисертаційного дослідження впроваджено в Національному університеті «Одеська політехніка» при підготовці

бакалаврів та магістрів за спеціальністю Атомна енергетика в навчально-науковому інституті енергетики на кафедрі атомних електростанцій при викладанні наступних дисциплін: Ядерні енергетичні реактори, Атомні електростанції, Експлуатація АЕС, Безпека та надійність АЕС та при виконанні кваліфікаційних робіт бакалаврів та магістрів.

Зв'язком проведених здобувачем досліджень з планами є затверджена Міністерством освіти і науки України НДР, що виконується в Національному університеті «Одеська політехніка», а саме № 124-42 «Ядерна та радіаційна безпека та ефективність енергоблоків АЕС з урахуванням сучасних проблем та тенденцій в атомній електроенергетиці» (№ д/р 0116U004924), в яку входить розділ, виконаний Головченком А.М.

Оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності.

Автор дисертаційної роботи, Головченко Андрій Михайлович, при виконанні дисертаційної роботи оволодів методологією наукової діяльності, яка відповідає ОНП 3-го рівня спеціальності 143 Атомна енергетика, що доведено отриманими науковими результатами, які викладено в науковій новизні. Методологія наукового дослідження, яку застосовано при досягненні мети роботи узгоджуються з ціллю освітньо-наукової програми (ОНП) 3-го рівня спеціальності 143 «Атомна енергетика». Отримані наукові результати дисертаційної роботи відповідають програмним предметним, фаховим і інноваційним компетентностям ОНП 3-го рівня спеціальності 143 «Атомна енергетика».

Висновок

Все перелічене дає підстави стверджувати, що дисертаційна робота Головченка Андрія Михайловича «УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИПРОБУВАНЬ НА ГЕРМЕТИЧНІСТЬ СИСТЕМИ ГЕРМЕТИЧНОГО ОГОРОДЖЕННЯ БЛОКУ АЕС З ВВЕР-1000» є закінченим самостійним науковим дослідженням, у якому отримані нові науково обґрунтовані результати в певній галузі науки, що в сукупності вирішують важливу наукову задачу. Науковий рівень та повнота дисертаційної роботи відповідають вимогам п.п. 7, 8 та 9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук» щодо дисертацій, поданих на здобуття наукового ступеня доктора філософії затверджених Постановою КМ України № 44 від 12.01.2022 р. «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» із змінами внесеними згідно з Постановою КМ України № 341 від 21.03.2022 р., та Постановою КМ України № 502 від 19.05.2023 р., оскільки наведені в ній науково обґрунтовані результати у сукупності вирішують актуальну наукову задачу, що покращує ефективність роботи енергоблоку АЕС з ВВЕР-1000 за рахунок зменшення часу проведення випробувань системи герметичного огородження, що досягається в основному за рахунок

використання ежектору для зменшення часу нагнітання повітря та використання іншого компенсаційного методу вимірювання. Вважаю, що автор дисертації «УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИПРОБУВАНЬ НА ГЕРМЕТИЧНІСТЬ СИСТЕМИ ГЕРМЕТИЧНОГО ОГОРОДЖЕННЯ БЛОКУ АЕС З ВВЕР-1000» Головченко Андрій Михайлович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 143 «Атомна енергетика», галузь знань: 14 «Електрична інженерія».

Офіційний рецензент доктор технічних наук,
професор, професор кафедри Атомних електростанцій,
Національний університет «Одеська політехніка»

Олексій ПОГОСОВ