

ВІДГУК

офіційного опонента кандидата технічних наук, доцента, доцента кафедри
доцента кафедри атомної енергетики,
КПІ ім. Ігоря Сікорського
Новаківського Євгена Валерійовича
на дисертаційну роботу
Сегеди Володимира Олеговича

На тему «Використання високотемпературних ядерних реакторів для
виробництва водню»,
представлену на здобуття ступеня доктора філософії
в галузі знань 14 Електрична інженерія
за спеціальністю 143 Атомна енергетика

Актуальність теми дисертації.

У сучасних енергетичних системах домінує використання викопних видів палива— вугілля, природного газу та продуктів переробки вуглеводнів— що суттєво сприяє підвищенню парникового ефекту й посилює кліматичну кризу. Враховуючи цю тенденцію, зменшення залежності від викопних органічних ресурсів є необхідним кроком у забезпеченні енергетичної та національної безпеки, що визнано міжнародною спільнотою.

Значну роль у цьому процесі відіграють водневі технології, які являють собою перспективну альтернативу викопним палива, зокрема при їх виробництві за допомогою ядерної енергії. Інтеграція ядерних реакторів у неелектричні технологічні процеси, зокрема для виробництва водню через застосування їх електричної або теплової енергії, дозволяє створити стійку та екологічно безпечну базу для енергопостачання. Це відкриває нові можливості для модернізації енергетичного сектору та зменшення його впливу на кліматичні зміни, з особливим акцентом на безпекові та технічні аспекти впровадження таких технологій.

Тема дисертаційної роботи Сегеди В.О. є актуальною, у ході дослідження були визначені енергетична ефективність використання різних типів ядерних реакторів у технологіях вироблення водню .

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

1. Розроблено технологічні схеми атомно-водневих установок з ВТГР з конверсією природного газу та газифікацією вугілля, сірко-йодного термохімічного циклу та високотемпературного електролізу, які дозволяють проводити дослідження енергетичної ефективності установок;
2. Розроблено методику розрахунку технологічних схем атомно-водневих енерготехнологічних установок;
3. Запропоновано при визначенні показників ексергетичної досконалості установок для розрахунку ексергії, підведеної від ВТГР використовувати поняття «первинної енергії», тобто ядерній енергії, яка численно дорівнює тепловій енергії ядерного реактора;
4. Визначено енергетичну ефективність атомно-водневих установок з ВТГР, працюючих з використанням розглянутих технологій;
5. Вперше проведено порівняльний енергетичний аналіз установок по виробленню водню за допомогою ВТГР з використанням конверсії органічного палива, термохімічного циклу та високотемпературного електролізу.

Наукові дослідження були виконані здобувачем на кафедрі атомних електростанцій Національного університету «Одеська політехніка» під керівництвом професора Дубковського В.О.

В дисертаційній роботі поставлені та вирішені наступні наукові завдання:

- проведено аналіз сучасних технологій виробництва водню;
- визначено можливість використання ядерних реакторів в технологіях виробництва водню;
- вибрані та обґрунтовані технології виробництва водню за допомогою ВТГР;
- розроблені технологічні схеми атомно-водневих установок з ВТГР;

- розроблена методика енергетичного дослідження технологічних схем на основі вибраного методу термодинамічного аналізу енерготехнологічних установок;
- проведено розрахункові досліджень енергетичної ефективності установок;

проведено порівняльний аналіз атомно-водневих енерготехнологічних установок.

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

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Сегеди Володимира Олеговича повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 143 Атомна енергетика та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми Енергетичне машинобудування.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям: «Підвищення енергетичної ефективності атомних енергоустановок».

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Сегеди Володимира Олеговича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів.

Дисертаційна робота написана українською.

Матеріали дисертаційної роботи викладено послідовно та логічно, із дотриманням загальноприйнятої наукової термінології. У тексті трапляються незначні граматичні неточності, які не впливають на загальне сприйняття змісту.

Дисертація складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 131 сторінок.

У вступі обґрунтовано важливість дослідження, чітко сформульовано його мету та основні завдання. Визначено об'єкт і предмет аналізу, розкрито наукову новизну та практичну цінність результатів. Окреслено особистий внесок автора та наведено ключові висновки. Також зазначено інформацію про апробацію результатів, можливості їхнього застосування та структуру роботи.

В першому розділі проаналізовано сучасні світові тенденції у виробництві водню. Наведено класифікацію методів його отримання такі як: технології на основі конверсії природних копалин, методи електролізу води, процеси термічного розкладу води, альтернативні та біотехнологічні способи виробництва водню.

В другому розділі досліджено використання ядерних реакторів у водневих енерготехнологічних установках. Окрему увагу приділено високотемпературним газоохолоджуваним реакторам (ВТГР) та їхнім перевагам у водневих технологіях. Розглянуто технологічні схеми установок, які використовують природний газ і вугілля, термохімічні цикли (наприклад, сірко-йодний); високотемпературний електроліз.

В третьому розділі розглянуто методику термодинамічного аналізу ефективності атомно-водневих установок. Визначено основні критерії оцінки енергетичної досконалості таких систем. Наведено результати розрахунків енергетичних показників хімічних реакцій у процесах виробництва водню за допомогою ВТГР.

В четвертому розділі роботи представлені результати досліджень атомно-водневих енерготехнологічних установок. Розроблена методика розрахунку технологічних схем атомно-водневих енерготехнологічних установок. Проведено чисельне дослідження та порівняльний аналіз енергетичної ефективності атомно-водневих установок з високотемпературними реакторами з використанням природного газу, сірко-йодного термохімічного циклу та високотемпературного електролізу

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

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.

Наукові результати дисертації висвітлені у 3 наукових публікаціях здобувача, серед яких: одна опублікована в журналі, який входить до наукометричної бази SCOPUS, дві статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України;

Також результати дисертації були апробовані на 4 наукових фахових конференціях.

Усі наукові публікації здобувача відзначаються високим рівнем наукової якості, пройшли рецензування та перевірку на плагіат відповідно до вимог видавництва. Особистий внесок автора у співавторських роботах є суттєвим і підтверджується безпосередньою участю у виконанні досліджень, викладених у відповідних публікаціях.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. В першій главі розглядаються різні методи отримання водню, але не сформульовані чіткі критерії екологічних та енергетичних вимог вибору методів.

2. В роботі розглядаються питання вироблення водню на атомних електростанціях, але не піднімається питання безпеки, пов'язаного з наявністю ще одного небезпечного фактору на АЕС, такого як водень.

3. З роботи не зрозуміло чому енергія електролізу води (розчину) при однакових температурах має різні значення.

4. Автор розглядає енергетичну та екзеґетичну ефективність різних методів отримання водню, але не порівнює ефективність виробітки водню з ефективністю вироблення електроенергії на АЕС, як одного енергії найвищої якості.

5. В роботі присутні орфографічні помилки та неточності.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу.

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Сегеди Володимира Олеговича на тему «Використання високотемпературних ядерних реакторів для виробництва водню» 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.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 Сегеда Володимир Олегович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 14 Електрична інженерія за спеціальністю 143 Атомна енергетика

Офіційний опонент:

доцент кафедри атомної енергетики,
КПІ ім. Ігоря Сікрського, кандидат техн. наук, доцент
Євген НОВАКІВСЬКИЙ

«____» _____ 2025 року