

ВІДГУК

офіційного опонента Афтанюка Валерія Валентиновича на дисертаційну роботу «Підвищення надійності та безпеки енергоустановок шляхом запобігання гідродинамічних ударів», що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 144 – теплоенергетика, галузь знань 14 – електрична інженерія

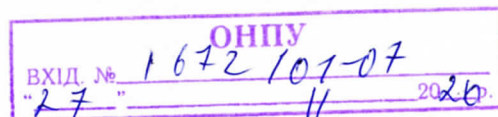
Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, чотирьох основних розділів, висновків, додатків та переліку використаних першоджерел та характеризується необхідною повнотою посилань на праці спеціалістів галузі.

Основні науково-прикладні результати, які одержані автором, опубліковані в періодичних виданнях та забезпечують можливість ознайомлення спеціалістів і науковців з основними результатами роботи (всього 12 публікацій, в журналах, що рекомендовані ВАК України, та іноземних фахових виданнях).

1. Актуальність обраної теми

Актуальність виконаної роботи визначається енергетичними та екологічними проблемами, що виникають при експлуатації теплових та ядерних енергетичних установок, та є актуальними для усього світу. Для України актуальність досліджень, також визначається Законом України «Про пріоритетні напрямки розвитку науки і техніки» та «Основними положеннями енергетичної стратегії України на період до 2030 рр.» прийнятих Кабінетом Міністрів України 15.03.2006 р., що спрямовані на підвищення ролі використання безпечних технологій в сучасній енергетиці.

В роботі запропоновані нові методи моделювання виникнення і наслідків гідродинамічних ударів в у гідравлічних системах та елементах енергетичних установок. Обраний здобувачем напрямок підвищення



надійності та безпеки енергоустановок дозволяє зменшити ризики виникнення аварійних та позаштатних ситуацій за рахунок запобігання гідродинамічних ударів у трубопровідних системах при виробництві теплової та електричної енергії.

2. Зміст дисертації, обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій. Достовірність та новизна результатів, повнота їх викладення в опублікованих працях

Матеріал дисертаційної роботи викладений на 157 стор., в т.ч. 137 сторінки основного тексту та додатки на 20 стор. Основний текст складається з чотирьох розділів.

У Вступі обґрунтовано актуальність обраного напрямку досліджень, наведено дані щодо наукової новизни роботи та провадження її результатів.

В Першому розділі проведено огляд літератури та наведено аналіз відомих підходів моделювання умов виникнення і наслідків гідродинамічних ударів на обладнання та елементи трубопровідних систем, важливих для безпеки енергоустановок. Автор обґрунтував перспективність використання результатів експериментальних досліджень гідродинаміки трубопровідних систем з насосами до реальних систем теплових і ядерних установок при умовах гідродинамічної подібності визначених критеріїв.

Другий розділ присвячено вивченню традиційних підходів визначення імовірнісних показників надійності обладнання енергоустановок. Показана доцільність розвитку детерміністських методів оцінки надійності та безпеки обладнання енергоустановок з урахуванням умов виникнення і наслідків гідродинамічних ударів в системах теплоенергетичного обладнання енергоустановок. Основну увагу в розділі присвячено вже розробленим технічним і конструкційним характеристики активних систем безпеки ядерних енергоустановок. В результаті автором запропоновані критерії функціонування і працездатності обладнання при випробуванні трубопровідних систем ядерних енергоустановок, що враховують

особливості конструкції систем аварійного введення бору і аварійної живильної води.

В Третньому розділі розроблений метод моделювання умов виникнення і наслідків критичних по надійності гідроударів по напірним насосам на основі загальних положень теорії тепло-гідродинамічної нестійкості. На відміну від відомих підходів в запропонованому автором методі умови виникнення критичних гідроударів визначаються умовами переходу коливальної тепло-гідродинамічної нестійкості в аперіодичну нестійкість. На відміну від відомих підходів запропонований метод враховує умови формування гідродинамічного удару в залежності від коефіцієнта гідродинамічного опору і швидкості закриття арматури, конструкційно-технічних характеристик всіх елементів трубопровідної системи, теплофізичних властивостей потоку та інших визначальних чинників. Встановлено, що модельовані гідродинамічні навантаження при трансзвукових режимах можуть значно перевищувати відповідні відомі рекомендації Н.Є. Жуковського. На основі розрахункового моделювання рівнянь запропонованого методу визначено область значень критеріїв виникнення гідродинамічних ударів внаслідок аперіодичної тепло-гідродинамічної нестійкості при трансзвукових режимах течії.

Четвертий розділ присвячено визначенню умов виникнення критичних гідроударів по напірним насосам типових трубопровідних систем теплових і ядерних енергоустановок при лінійній апроксимації напірно-витратної характеристики насосів. На прикладі пасивної частини системи аварійного охолодження ядерного реактора показано, що інтенсивність гідродинамічних ударів при закритті арматури може бути набагато більше, ніж в системах з насосним обладнанням при інших рівних умовах. Автором визначені оптимальні умови швидкості закриття арматури для запобігання гідродинамічних ударів. Результати розрахункового моделювання максимальних амплітуд імпульсу тиску при гідроударі узгоджуються з відомими експериментами. Тобто отримані результати дозволяють

стверджувати, що ефективним заходом запобігання гідродинамічних ударів в компенсаторі тиску ВВЕР може бути істотне збільшення сумарного гідравлічного опору внутрішніх конструкцій.

3. Практична значимість дисертації та відомості про впровадження результатів

Результати теоретичних досліджень що відображені у висновках до представленої роботи, дозволяють підвищити експлуатаційну ефективність і безпеку теплових та ядерних енергоустановок, тобто в цілому знизити вплив сучасної енергетики на екологічний стан довкілля. Крім того, розроблені методи визначення умов виникнення і наслідків гідроударів внаслідок тепло-гідродинамічної нестійкості можуть бути використані при проектуванні і експлуатації систем теплоенергетичного обладнання.

Результати роботи є складовою частиною досліджень, проведених в рамках виконання держбюджетної науково-дослідної роботи МК 17/03 «Розробка і впровадження методики адаптації непроектного ядерного палива в аварійних режимах щодо атомних електростанцій України» (номер держреєстрації 0115U000414).

4. Зауваження по роботі:

1. З огляду на зміст роботи невдало сформульовані об'єкт та предмет досліджень (стор. 17).
2. Пункт 1.2, 1.3. Проведений аналіз базується на дослідженнях виконаних, в основному 30-35 років тому. Це може не повністю відображати сучасний стан розглянутого питання (стор. 22-34).
3. Пункт 1.4. Автор пропонує застосувати критерії гідродинамічної подібності (стор. 37) для оцінки насосних систем теплових і ядерних енергоустановок, однак в «РОЗДІЛ 1» не наведений «аналіз.... умов проведення експериментів на стендах насосних систем.....», що стверджується у висновках п. 5 (стор. 38).

4. Пункт 2.1. Не достатньо чітко визначено та обґрунтовано, для чого розглянуті імовірнісні показники надійності теплотехнічного обладнання.
5. Пункт 2.2 «Технічні і конструкційні характеристики активних систем безпеки», наведений матеріал раціональніше розмістити в додатках. (стор.45).
6. Пункт 2.3. Висновки по розділу 2 (у тексті 2.2.5 ?). Невдало викладено, які результати узагальнює автор (стор. 82).
7. Пункт 3.1. Практично повторює матеріал викладений в п. 1.4 (стор. 35). В чому полягає необхідність повтору?
8. Пункти 3.3.2-3.5. Невдало обрано назви цих підпунктів, які не вказують на досягнуті результати роботи (стор.82-85).
9. Пункт 3.6. Деякі висновки містять загальні ствердження без обґрунтування за результатами моделювання.
10. Пункт 4.6. Висновок 9. Автор пропонує істотно збільшити сумарний гідравлічний опір (не вказано на скільки істотно?), також не зрозуміло як це збільшення змінить експлуатаційні та економічні показники роботи.
11. При оформленні рукопису необхідно більшу увагу приділяти правилам оформлення наукових текстових документів (зайві крапки, нумерація підрозділів, написання формул та ін.).
12. В дисертації зустрічаються граматичні помилки та невдалі словосполучення.

5.Висновок про відповідність дисертації вимогам «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вчення звань» ДАК України

Після розгляду змісту дисертаційної роботи, та основних публікацій за темою дисертації, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Пірковського Дениса Сергійовича є самостійною закінченою науковою працею, що має практичне значення. Основні положення дисертації

достатньо повно освітлені в публікаціях автора. Оформлення дисертації відповідає вимогам ДАК України.

Висловлені зауваження не знижують наукової значимості дисертаційної роботи «Підвищення надійності та безпеки енергоустановок шляхом запобігання гідродинамічних ударів», яка задовольняє вимогам ДАК України до дисертацій наукового ступеня доктора філософії (PhD), а її автор Пірковський Денис Сергійович заслуговує присудження наукового ступеня доктор філософії (PhD) зі спеціальності 114 – «Теплоенергетика», галузь знань 14 – «Електрична інженерія»

Офіційний опонент,
доктор технічних наук, професор
кафедри суднової теплоенергетики
Національного університету «Одеська
морська академія»



В.В. Афтанюк

Підпис проф., д.т.н. Афтанюка В.В. ЗАВІРЯЮ
Вчений секретар НУ «ОМА»

