

Голові разової спеціалізованої вченої
ради в Національному університеті
«Одеська політехніка»,

завідувачу кафедри атомних
електростанцій, доктору технічних
наук, професору

Володимиру КРАВЧЕНКУ

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента, кандидата технічних наук, доцента кафедри атомних
електростанцій Національного університету «Одеська політехніка»

Ковальчука В'ячеслава Івановича

на дисертаційну роботу Бундєва Дениса Степановича «Кваліфікація
теплогідродинамічної стійкості у змішувальних теплообмінниках турбінного
відділення ядерних енергоустановок», подану до захисту в разову
спеціалізовану вчену раду Національного університету «Одеська політехніка»
Міністерства освіти і науки України на здобуття наукового ступеня доктора
філософії в галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 143
Атомна енергетика, із зазначенням наукового рівня дисертації і наукових
публікацій

Об'єктом дослідження є порушення нормальних умов експлуатації та
підвищеного вібраційного стану систем турбінного відділення внаслідок
гідродинамічних «ударів» на внутрішньокорпусні пристрої змішувальних
теплообмінників систем атомних станцій.

Предметом дослідження є детерміністські методи кваліфікації умов гідродинамічних ударів у динамічних режимах змішувальних теплообмінників внаслідок імпульсної теплогідродинамічної нестійкості систем атомних станцій.

Мета роботи полягає в розрахунково та експериментальній кваліфікації умов теплогідродинамічної стійкості в робочих і перехідних режимах систем змішувальних теплообмінників турбінного відділення ядерної енергоустановки з ВВЕР. Досягнення зазначеної мети досягається вирішенням задач:

- аналізу досліджень в області моделювання умов і наслідків видів імпульсної (періодичної), низькочастотної та високочастотної коливальної теплогідродинамічної нестійкості в системах теплотехнічного обладнання енергоустановок;
- розробки детерміністського методу кваліфікації умов гідродинамічних ударів у динамічних режимах змішувальних теплообмінників внаслідок імпульсної теплогідродинамічної нестійкості;
- експериментальній кваліфікації (верифікації) умов гідродинамічних ударів змішувальних теплообмінників теплогідродинамічної нестійкості внаслідок імпульсної;
- розробки детерміністського методу кваліфікації умов гідродинамічних ударів у рівноважних режимах змішувальних теплообмінників внаслідок коливальної теплогідродинамічної нестійкості;
- розробки практичних рекомендацій щодо забезпечення умов теплогідродинамічної стійкості змішувальних теплообмінників турбінного відділення ядерної енергоустановки з ВВЕР.

Актуальність теми дисертації

Кваліфікаційна робота Д. С. Бундева присвячена пошуку шляхів прогнозування та запобігання умов виникнення теплогідродинамічної нестійкості у системах змішувальних теплообмінників у робочих і перехідних режимах, що може бути проведено шляхом розрахункової та експериментальної

кваліфікації (обґрунтування) теплогідродинамічної стійкості, що і визначає актуальність, мету та завдання цієї роботи.

Можливі рішення досліджується в напрямку аналізу умов виникнення теплогідродинамічної нестійкості в системах.

Встановлено, що основним фактором, який впливає на ці явища в парогенеруючих і конденсуючих каналах пов'язана із запізнюванням за часом реакції теплогідродинамічних процесів на випадкові (флуктуаційні) зміни теплогідродинамічних параметрів.

Цей досвід дозволяє стверджувати, що умови виникнення термоакустичної нестійкості (ТАН) визначаються характером тепломасообмінних процесів пазирів, що конденсуються, в акустичних хвилях потоку теплоносія.

Вважаю, що тема кваліфікаційній дисертаційній роботі Д. С. Бундева актуальна для ядерної енергетики України.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірність та новизна.

Наукова новизна роботи Д. С. Бундева полягає у розроблених, на детерміністській основі, методах наукового обґрунтування положень прогнозування підвищеного вібраційного стану систем турбінного відділення внаслідок гідродинамічних «ударів» на внутрішньокорпусні пристрої змішувальних теплообмінників систем атомних станцій.

Положення, які сформульовано у вигляді наукової новизни, являють нове наукове знання, важливе для галузі, з якої представлена і захищається дисертаційна робота, а саме: галузь знань – 14, спеціальності 143 – Атомна енергетика.

Основні положення наукової новизни роботи Д. С. Бундева достатньо опубліковані в фахових періодичних публікаціях (у т.ч. SCOPUS) та монографіях автора.

Практична цінність роботи полягає в розроблені обґрунтованих практичних рішень щодо запобігання гідродинамічним ударам внаслідок імпульсної та коливальної теплогідродинамічної нестійкості у змішувальних теплообмінниках турбінного відділення ядерної енергоустановки з ВВЕР можуть бути використані експлуатуючою організацію НАЕК «Енергоатом» для підвищення ефективності та безпечної експлуатації АЕС України.

Особистий внесок автора полягає в аналізі відомих досліджень щодо термодинамічної стійкості і теплогідродинамічної нестійкості у змішувальних теплообмінниках турбінного відділення ядерної енергоустановки з ВВЕР.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності

Зміст дисертаційної роботи Д. С. Бундева відповідає сформульованим меті та завданням. Багаторічний досвід експлуатації змішувальних теплообмінників турбінного відділення ядерних енергоустановок з реакторами типу ВВЕР визначив можливість виникнення порушення нормальних умов експлуатації та підвищеного вібраційного стану систем турбінного відділення внаслідок гідродинамічних «ударів» на внутрішньокорпусні пристрої теплообмінників. Негативними наслідками можуть бути порушення умов нормальної роботи насосів подачі води до парогенераторів, пошкодження змішувальних теплообмінників, підвищений вібраційний стан обладнання та трубопроводів ядерних енергоустановок.

За змістом дисертація Д. С. Бундева є завершеною роботою, яка відповідає напрямом досліджень відповідно до освітньо-наукової програми спеціальності 143 - Атомна енергетика, а також відповідає нормам академічної доброчесності.

Мова та стиль викладення результатів дисертаційної роботи

Представлена дисертаційна робота викладена коректною українською мовою, із застосуванням класичної та сучасної науково-технічної термінології, характерної для атомної і енергетики в цілому.

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

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Результати дисертаційної роботи Д. С. Бундева оприлюднені на міжнародних науково-практичних конференціях, а також у фахових періодичних виданнях та монографіях автора, що засвідчує апробацію матеріалів дисертаційної роботи.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи

1. Дисертація присвячена актуальним питанням підвищення надійності експлуатації технологічних систем турбінного відділення ядерної енергоустановки з ВВЕР. На жаль, автор не завжди чітко формулює склад окремих стверджень в розділах 2-4.
 2. Потрібно додатково пояснення, що автор вважає в своїй роботі під терміном “тепло-гідродинамічна стійкість”.
 3. У роботі слід було в більшому обсязі представити в чому конкретно відрізняються розроблені автором методи кваліфікації від відомих методів та засобів.
 4. В розділах 2 -4 на де яких ілюстраціях відсутні позначення координат.
- Наявні зауваження не зменшують актуальність роботи, не виключають наукову та практичну значущість отриманих результатів і можуть бути враховані в подальшій науковій діяльності здобувача.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота Д. С. Бундева розв’язує актуальну проблему підвищення надійності експлуатації АЕС України шляхом прогнозування і запобігання небажаних відхилень стану технологічних систем ядерної енергетичної установки.

Науковий рівень дисертаційної роботи Д. С. Бундева “ Кваліфікація теплогідродинамічної стійкості у змішувальних теплообмінниках турбінного відділення ядерних енергоустановок ” та наукових публікацій здобувача відповідають вимогам чинного законодавства України, що передбачені п.п. 5, 6,

7, 8 та 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», згідно з постановою КМ України № 44 від 12.01.2022, із змінами, внесеними відповідно до постанови КМ України № 341 від 21.03.2022, оскільки наведені в ній науково обґрунтовані результати у сукупності вирішують актуальну наукову та практичну задачу – підвищення ефективності експлуатації ядерної енергетики України.

Здобувач Бундєв Денис Степанович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 143 «Атомна енергетика».

Офіційний рецензент:

кандидат технічних наук,

доцент кафедри атомних електростанцій

Національного університету

«Одеська політехніка»

_____ В. І. Ковальчук

Підпис В. І. Ковальчук. засвідчую