

## **РЕЦЕНЗІЯ**

на дисертаційну роботу

Яшина Романа Вікторовича

на тему «Розгалужена електромеханічна система напірного переміщення рідини з інтегрованими насосними агрегатами»,  
представлену на здобуття ступеня доктора філософії  
в галузі знань 14 Електрична інженерія  
за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

### **Актуальність теми дисертації.**

На тлі загального зростання населення планети та урбанізації, актуальним питанням є збільшення кількості багатоповерхових будинків та збільшення їх висоти. Сучасні багатоповерхові населенні пункти є потужними споживачами електроенергії. Певна частка витрат електроенергії приходить і на системи водопостачання. Дана дисертаційна робота присвячена актуальній проблемі – підвищення ефективності систем водопостачання багатоповерхових будинків.

Для підвищення ефективності систем водопостачання багатоповерхових будинків, в роботі запропоновано засоби обґрунтування застосування систем паралельного зонного водопостачання – як енерго- та ресурсозберігаючих систем водопостачання. Для обґрунтування енерго- та ресурсоефективності зазначених систем розроблено математичну модель для виконання порівняльних досліджень різних систем водопостачання (і їх варіантів) та надано кількісну оцінку переваг за застосування таких систем.

Особливістю виконаного дослідження ефективних систем водопостачання є комплексність аналізу, який враховує, що окрім економії електроенергії застосування систем паралельного зонного водопостачання дозволяє економити і воду. Оскільки і електроенергія, і вода – є ресурсами, попити на які зростає з року в рік, запропоновані засоби обґрунтування систем водопостачання багатоповерхових будинків будуть мати актуальність найближчі десятиліття. А обґрунтований у дослідженні рівень економії, від зменшення споживання води і електроенергії, робить такі системи водопостачання конкурентними навіть на тлі їх дещо збільшеної вартості за рахунок застосування додаткового обладнання та матеріалів.

Окрім зазначеного вище, актуальність даної дисертації підтверджується тим, що вона відповідає постанові уряду, яка визначає напрямки наукових досліджень (№ 476, від 30 квітня 2024 р., у розділах «Енергетика та енергоефективність» та «Рациональне природокористування»).

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

Наукова новизна полягає у наступному:

1. Розроблено математичну модель комплексного дослідження економії електроенергії та води в електромеханічних системах водопостачання багатоповерхових будинків завдяки зниженню надлишкових напорів за застосування паралельного зонного водопостачання, яка враховує зміни водоспоживання поверхів в залежності від величини надлишкових тисків і включає рівняння втрат напору у розгалуженій гідравлічній системі трубопроводу водопостачання багатоповерхового будинку.

2. Запропоновано, обґрунтовано і застосовано концепцію розрахунку параметрів робочих режимів електромеханічних систем водопостачання багатоповерхових будинків на основі визначення «потреби у воді» окремих користувачів і її використання за зміни структури системи, що дає можливість більш точно виконати порівняльну оцінку енергетичної і ресурсної ефективності варіантів систем водопостачання.

3. Запропоновано використання комплексного коефіцієнту ефективності системи, який на відміну від відомих, дозволяє досліджувати енергетичну і ресурсну ефективності за ціновим еквівалентом, що дало можливість визначити закономірності зміни ефективності електромеханічних систем водопостачання багатоповерхових будинків за застосування паралельного зонування: зменшення споживання електроенергії до 33 %, а споживання води до 5 % за перевищення економічного ефекту від зменшення споживання води над економією електроенергії до 6 разів.

4. Обґрунтовано застосування спеціалізованого насосного агрегату системи паралельного водопостачання, який на відміну від відомих, одночасно забезпечує всі паралельні стоякі, що збільшує ККД асинхронного двигуна внаслідок збільшення його габаритної потужності, забезпечує зниження втрат в обмотках двигуна за інтенсифікації охолодження, компенсацію осьових зусиль робочих коліс насосу із зниженням втрат у підшипниках внаслідок перетоків рідини.

Обґрунтованість наукових результатів та їх достовірність базується на даних та методах, які пройшли апробацію, а також були опубліковані у фахових наукових виданнях (в тому числі і виданнях, що індексуються у Scopus).

Наукові дослідження були виконані здобувачем на кафедрі автоматизації електротехнічних та мехатронних комплексів КПІ ім. Ігоря Сікорського в рамках пошукової науково-дослідної роботи “Удосконалення електромеханічних та мехатронних систем” (державний реєстраційний номер: 0121U107906) під керівництвом доцента кафедри автоматизації електротехнічних та мехатронних комплексів КПІ ім. Ігоря Сікорського, кандидата технічних наук, доцента Лістовщика Леоніда Костянтиновича.



Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання обґрунтування конструктивних параметрів електромеханічних систем водопостачання багатоповерхових будинків із паралельним зонуванням для збільшення енергетичної та ресурсної ефективності - виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

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

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Яшина Р.В. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям Енергетика та енергоефективність.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Яшина Романа Вікторовича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, копіїзації, 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 мовою. Загалом, стиль мовлення є науковим: в тексті використано термінологію, що є характерною для даної сфери, а введені скорочення винесено у відповідний розділ.

До складу дисертаційної роботи входить: анотація, вступ, перелік умовних посилань, п'яти розділів дослідження, висновки, додатки. Загальний обсяг дисертації – 150 сторінок.

В анотації викладено актуальність дослідження та лаконічно викладено суть кожного розділу із ключовими результатами.

У вступі аргументовано актуальність дослідження, сформульовані мета та завдання дослідження. Наведено інформацію щодо публікацій здобувача, та зазначено де отримані результати дослідження електромеханічної системи паралельного зонного водопостачання пройшли апробацію.

В першому розділі докладно аргументовано необхідність у виконаному дослідженні. Розглянуто види систем водопостачання; розглянуто їх складові; наведено підходи до розрахунку їх параметрів. Зазначено вимоги до проектування систем водопостачання багатоповерхових будинків за

Державними будівельними нормами. Досліджено різні підходи до підвищення ефективності систем водопостачання та чинники які на неї впливають.

У другому розділі представлено розроблену математичну модель та її програмну реалізацію відповідно до поставлених завдань: враховано вплив надлишкових тисків на витрати; запропоновано комплексний коефіцієнт ефективності для проведення порівняльного дослідження систем водопостачання багатоповерхових будинків; надано загальний опис програмної реалізації запропонованої математичної моделі.

В третьому розділі безпосередньо проведено дослідження, направлене на визначення ефективності систем паралельного зонного водопостачання: порівняно ефективності систем паралельного зонного водопостачання з двох та трьох паралельних стояків; та проведено додаткові дослідження направлені на виявлення ефективного розподілу споживачів за паралельними стояками тощо. Одним із головних результатів розділу є те, що за застосування паралельного зонного водопостачання замість систем з одним стояком, можна отримати економію електроенергії на рівні 30%, а також економії води – 5%. Важливим фактором отриманого результату економії є те, що економія води, виражена в грошах, у кілька раз переважає економію від зменшення споживання електроенергії.

Із урахуванням отриманих значень економії, в четвертому розділі, здобувачем було економічно обґрунтовано впровадження систем паралельного зонного водопостачання (замість систем водопостачання з одного стояка).

Для підвищення рівня ефективності систем паралельного зонного водопостачання, було запропоновано конструкцію спеціалізованого насосного агрегату, опис якої представлено у п'ятому розділі дослідження.

У висновках лаконічно представлено основні результати дослідження по всім п'ятьом частинам роботи: зокрема, підкреслено ефективність застосування систем паралельного зонного водопостачання для облаштування багатоповерхових будинків.

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 відображено у семи наукових публікаціях здобувача, серед яких: чотири статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; з них дві статті у періодичному науковому виданні, проіндексованому у базі даних Scopus, віднесеному до третього квартилю (Q3).

Також результати дисертації були апробовані на п'яти наукових фахових конференціях.



Публікації здобувача виконано на високому науковому рівні із дотриманням принципів академічної доброчесності.

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

### **Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.**

Є кілька зауважень до викладеного у роботі матеріалу.

В першій частині дослідження проведено аналіз робіт, направлених на підвищення ефективності систем водопостачання багатопверхових будинків: було представлено роботи іноземних дослідників і майже нічого з робіт українських науковців. Було б добре представити дослідження і українських науковців, в тому числі і у царині зонного водопостачання.

В п'ятому розділі дисертації представлено конструкцію спеціалізованого насосного агрегату. Відповідно до представлених креслень, на обох виходах насосного агрегату будуть однакові тиски: за умови одночасної подачі води до обох стояків системи водопостачання будуть створювати однакові тиски, а значить в одному із стояків будуть створені надлишкові тиски. 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 Яшина Романа Вікторовича на тему «Розгалужена електромеханічна система напірного переміщення рідини з інтегрованими насосними агрегатами» 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 Яшин Роман Вікторович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 14 Електрична інженерія за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

**Рецензент:**

доцент кафедри автоматизації  
електротехнічних та мехатронних комплексів,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені  
Ігоря Сікорського»,  
кандидат технічних наук, доцент

*М.П.*



«04» червня 2025 року