

## **ВІДГУК**

офіційного опонента на дисертаційну роботу

**Яшина Романа Вікторовича**

«Розгалужена електромеханічна система напірного переміщення  
рідини з інтегрованими насосними агрегатами»,

подану на здобуття ступеня доктора філософії в галузі

знань 14 Електрична інженерія за спеціальністю

141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

### **Актуальність теми дисертації.**

Тема дисертації присвячена актуальній проблемі підвищення ефективності систем водопостачання багатоповерхових будинків, що є важливим в умовах поточного тренду на збільшення населення міст та розвитку багатоповерховості забудови. Особливо важливою тема є в контексті реалій України, оскільки житловий фонд країни в більшості представлений забудовою радянських часів, що потребує оновлення із використанням нових енерго- та ресурсозберігаючих технологій, зокрема сучасних енергозберігаючих систем водопостачання.

Тема дисертаційного дослідження відповідає постанові Кабінету міністрів України від 30 квітня 2024 р. № 476 «Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні», зокрема у розділах «Енергетика та енергоефективність» та «Рациональне природокористування».

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

Дослідження проведено відповідно до поставленої мети та завдань, результатом виконання яких є: в середовищі *Matlab* розроблена математична модель системи водопостачання; запропонована нова конструкція насосного агрегату та представлені практичні рекомендації щодо підвищення ефективності систем водопостачання багатоповерхових будинків.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

1. Розроблено математичну модель дослідження енергетичної та ресурсної ефективності систем водопостачання. На відміну від відомих, представлена математична модель враховує вплив надлишкових тисків на витрати, що дає змогу дати комплексну оцінку ефективності систем водопостачання за обома критеріями.

2. Для оцінки ефективності електромеханічних систем водопостачання, запропоновано використовувати концепцію розрахунку на основі визначення

потреби користувачів у воді. Даний підхід дозволяє більш точно визначити ефективність системи водопостачання, оскільки для розрахунку ефективності системи враховується не весь об'єм піднятої води, а тільки та частина, що відповідає потребам користувачів.

3. Виконаний порівняльний аналіз ефективності варіантів системи водопостачання з одним стояком та паралельного зонного водопостачання (із двома та трьома стояками). Встановлено, що системи паралельного зонного водопостачання є ефективнішими у порівнянні з системою з одним стояком, як за енергетичною та і за ресурсною ефективністю (до 33% та 5% відповідно).

4. Запропоновано насосний агрегат спеціальної конструкції (подано заявку на винахід), що має підвищити ефективність систем паралельного зонного водопостачання (із двома стояками) завдяки одночасному живленню водою всіх паралельних стояків одним асинхронним двигуном сумарної потужності. Таке рішення забезпечує підвищенням ККД, зменшення втрат у підшипниках за рахунок компенсації осьових зусиль у робочих колесах та ефективне охолодження обмоток двигуна.

Достовірність наукових результатів забезпечується тим, що математична модель побудована на апробованих принципах і закономірностях, її параметри визначено за даними водопостачання реального житлового будинку, величина коефіцієнтів впливу надлишкового тиску на витрати визначена за експериментальними даними.

Поставлене в дисертаційній роботі наукове завдання вирішене повністю, здобувач продемонстрував володіння методологією наукових досліджень.

### **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 освітньої програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею, здобувачем особисто отримані нові наукові та практичні результати, що відповідають науковому напрямку «Енергетика та енергоефективність».

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадання, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Яшина Романа Вікторовича 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 відповідні джерела.



## Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою. Матеріал викладено послідовно із зазначенням джерел та необхідної додаткової інформації (додатки). У тексті використано загальноприйняту термінологію, скорочення коректно винесені у відповідний розділ, а для специфічних понять та нової термінології (як «потреба у воді») надано необхідні вичерпні пояснення.

Робота складається з анотації, вступу, змісту, переліку умовних позначень, основної частини, що містить п'ять розділів, висновків та додатків. Загальний обсяг дисертації – 150 сторінок.

У вступі підкреслено актуальність дослідження, в тому числі і з посиланням на відповідну постанову Кабінету міністрів України. Описано мету дослідження та сформульовано задачі, вирішення яких необхідне для досягнення поставленої мети. Представлено наукову новизну та практичне значення дослідження. Зазначено публічні заходи, на яких результати дисертаційного дослідження пройшла апробацію.

У першому розділі проаналізовано загальносвітові тренди потреб в електроенергії та воді. Проаналізовано види систем водопостачання та їх складові, існуючі математичні моделі та вимоги державних будівельних норм, що описують критерії, відповідно до яких мають бути спроектовані системи водопостачання багатоповерхових будинків в Україні.

У другому розділі описано вихідні положення та система припущень. Основна частина другого розділу присвячена опису математичної моделі – від врахування впливу надлишкових тисків у рівнянні втрат напору до коефіцієнту ефективності. Наприкінці розділу представлено програмну реалізацію розробленої математичної моделі у середовищі *Matlab*.

В третьому розділі представлені результати дослідження на базі розробленої математичної моделі та дослідження співвідношення параметрів варіантів системи водопостачання.

В четвертому розділі представлене економічне обґрунтування застосування систем паралельного зонного водопостачання замість систем з одним стояком (проаналізовано тренди зміни вартості води та електроенергії в Києві, визначені відповідні закономірності, спрогнозовано їх подальшу зміну та здійснено розрахунки термінів повернення коштів на базі отриманих у третьому розділі значень економії).

В п'ятому розділі описано конструкцію спеціалізованого насосного агрегату, що забезпечує підвищення ефективності запропонованої системи паралельного зонного водопостачання (із двома стояками).

У висновках узагальнені результати проведеного дослідження, а самі висновки відповідають завданням дослідження.

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 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).

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.**

По суті виконаного дослідження зауважень немає, але до окремих складових роботи є певні зауваження.

1. В першій частині проведено аналіз систем водопостачання, зокрема і систем паралельного зонного водопостачання, які були представлені іноземними науковцями. Разом з тим було би доцільно висвітлити роботи і українських фахівців по дослідженню паралельного зонного водопостачання,.

2. В третій частині проведені дослідження зміни ефективності системи в залежності від розподілу споживачів (поверхів) по стояках. На мою думку, було би доцільно визначити зміну ефективності в залежності від кількості поверхів будівлі.

3. В роботі порівняльне дослідження варіантів електромеханічної системи водопостачання здійснено за критерієм мінімуму експлуатаційних витрат, а капітальні витрати враховано при визначенні термінів окупності. Мабуть, було би доцільно застосувати узагальнений критерій експлуатаційних і капітальних витрат.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують наукову новизну та практичну значимість результатів і не впливають на загальну 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 відповідає галузі знань 14 «Електрична інженерія». Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам 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.

**Офіційний опонент:**

провідний науковий співробітник  
Інституту електродинаміки Національної  
академії наук України,  
доктор технічних наук



Олег КЕНСИЦЬКИЙ

«02 » червня 2025 року

Вчений секретар  
Інституту електродинаміки Національної  
академії наук України,  
кандидат технічних наук



Марина ГУТОРОВА