

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу **Оверка Михайла Валентиновича «Обґрунтування раціональних параметрів робочих процесів і областей застосування перспективних засобів захисту водонапірних установок від гідравлічних ударів»**, що подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.17 – гідравлічні машини та гідропневмоагрегати

На розгляд подана дисертація, автореферат, копії опублікованих робіт, висновок установи, де виконана робота.

Актуальність теми.

Сучасний рівень розвитку гідравлічних систем, які застосовується в різних галузях промисловості, зокрема у водонапірних установках, технологічному обладнанні промислових підприємств, шахтному водовідливі, металургії, й ін., вимагає від їх розробників подальшого поліпшення характеристик, підвищення ККД, надійності та конкурентоспроможності. Стратегічним напрямком розвитку таких систем і їх компонентів є: зменшення габаритів і металоємності при одночасному зростанні питомої потужності; енергозбереження за рахунок підвищення ККД, оптимізації схемних рішень та компоновань; спрощення технічного обслуговування; підвищення надійності та зменшення собівартості. Розширення області застосування гідравлічних систем в яких відбувається відносно швидка зміна швидкості потоку краплинної рідини, обумовлена особливостями робочого процесу, стримується відсутністю перспективних засобів захисту від гідравлічних ударів. Існуючі засоби захисту від гідравлічних ударів: пневмогідравлічні акумулятори, гасителі гідравлічних ударів тощо не завжди гарантує надійний захист гідравлічних систем та супроводжується значними матеріальними витратами.

Для водонапірних установок перспективним напрямком розвитку є мінімізація матеріальних витрат та ефективний їх захист від небезпечних підвищень тиску рідин, що перекачуються, шляхом обґрунтування раціональних параметрів робочих процесів і визначення раціональних областей застосування перспективних засобів захисту від гідравлічних ударів. Зменшення негативних наслідків від гідравлічних ударів водонапірних установок відкриває шлях до підвищення їх технічного рівня та конкурентоспроможності, розширення сфери застосування і є актуальною науково-практичною задачею яка існує в промисловості.

Для вирішення цієї задачі в роботі запропоновано новий підхід, щодо підвищення ефективності захисту від гідравлічних ударів водонапірних установок та зменшення матеріальних витрат, а саме використання перспективних засобів: струминних діодів, що забезпечують збільшення зворотного гідравлічного опору трубопроводу, що має значну висоту нагнітання, у якому більше 90 % напору витрачається на підйом води, або спеціальним з'єднанням основного й резервного трубопроводів для установок,

де передбачені такі трубопроводи, наприклад, шахтні водовідливні установки.

Актуальність теми роботи підтверджується так само й тим, що вона пов'язана з виконанням науково-дослідних робіт ПАО «ДОНДІПРОШАХТ» при проектуванні водовідливних установок на шахті «Покровська»; ПАТ НПО «Нумес» при розробці заходів щодо захисту від гідравлічних ударів на шахтних водовідливних установках із занурювальними насосами.

Викладене вище обумовлює актуальність даної дисертаційної роботи, спрямованої на вирішення важливої науково-практичної задачі, пов'язаної з мінімізацією матеріальних витрат на ефективний захист водонапірних установок від небезпечних підвищень тиску рідин, що перекачуються, шляхом обґрунтування раціональних параметрів робочих процесів і визначення областей застосування перспективних засобів захисту від гідравлічних ударів.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі Оверка М.В. є високою й базується на аналізі літературних джерел за даною проблемою, гармонійній постановці мети і задач дослідження, використанні сучасних методів дослідження, зіставленні і критичному аналізі отриманих результатів у порівнянні з результатами інших дослідників, і якісному формулюванні отриманих висновків. Теоретичні дослідження виконано з використанням сучасного математичного апарату, методу графоаналітичного дослідження перехідних процесів, що відрізняється високою інформативністю, методів математичного моделювання, на основі класичних рівнянь механіки рідини і газу, програмних комплексів продукту ANSYS і Matlab для визначення області раціональних значень параметрів внутрішніх каналів струминного діода та досліджування перехідних процесів у трубопроводі. Достовірність теоретичних положень, висновків і рекомендацій роботи підтверджена перевіркою адекватності розроблених математичних моделей шляхом порівняння результатів чисельного розрахунку з результатами фізичного експерименту проведеного з використанням теорії планування експерименту, математичної статистики і теорії малих вибірок, практикою промислового впровадження.

Достовірність результатів досліджень.

Достовірність результатів дисертаційного дослідження забезпечується коректністю постановок математичних задач, застосуванням стандартних процедур механіки рідини і газу та теорії автоматичного керування, відповідністю змісту математичних моделей, фізичній суті описуваних робочих процесів. Наукові результати здобувача успішно використані під час створення нових водовідливних установок на шахтах України.

До основних нових наукових результатів дисертації слід віднести наступне:

- вперше розроблена математична модель робочого процесу струминного діода, як засобу захисту від гідравлічного удару, що дозволило визначити його раціональні конструктивні та робочі параметри;

- уточнена математична модель перехідного процесу в трубопроводах водонапірних установок, яка враховує змінний гідравлічний опір, що дозволило встановити потрібні технологічні й геометричні параметри вихрового діода, як засобу захисту від гідравлічних ударів;

- вперше аналітично доведена можливість і встановлені умови ефективного захисту гідросистеми від небезпечних рівнів тиску при розташуванні гідравлічного діода поблизу кінцевого перетину напірного трубопроводу;

- вперше розроблена математична модель перехідного процесу в напірних гідросистемах, обладнаних резервним трубопроводом, що дозволило визначити раціональні параметри перепускної трубки, які забезпечують ефективний захист системи від гідравлічного удару;

- вперше встановлено та експериментально підтверджено ефективність використання діода як засобу захисту від гідравлічних ударів. Встановлено, що постійна часу вихрового діода є сумірною з фазою гідравлічного удару. Експериментальним шляхом доведена адекватність розробленої математичної моделі робочого процесу вихрового діода.

Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання.

Розроблені здобувачем математичні моделі струминного діода і перепускної трубки у складі водонапірної установки вперше дають можливість узгодження їх форми, розмірів, робочих параметрів та місця розташування. Це є теоретичною основою проектування перспективних засобів захисту водонапірних установок від гідравлічних ударів, яка враховує особливості течії рідини у вихровому діоді і дозволяє забезпечити ефективний захист водонапірних установок від небезпечних підвищень тиску рідин, що перекачуються, мінімізацію матеріальних витрат.

Результати отримані Оверко М.В., при виконанні дисертаційної роботи, впроваджено у проектно-конструкторські роботи інституту ПАТ «ДОНДІПРОШАХТ» при робочому проектуванні головної водовідливної установки блоку №10 шахтного управління «Покровське», ПАТ НПО «Нумес» при розробці заходів щодо захисту від гідравлічних ударів на шахтних водовідливних установках із занурювальними насосами фірми «Pleuger» PN82-20 шахти «Чорноморка» ВАТ «Лисичанськвугілля».

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях.

Основні положення та результати дисертаційної роботи достатньо повно опубліковані в 24 наукових працях, у тому числі 7 публікацій у наукових фахових виданнях України три з яких входять до наукометричних баз даних, зокрема, одна – до Scopus, 10 патентів України на корисну модель та 1 патент на винахід, 6 тез доповідей на науково-технічних конференціях. У цілому, рівень і кількість публікацій та апробації матеріалів дисертації на конференціях повністю відповідають вимогам МОН України.

Автореферат ідентичний за змістом з основними положеннями дисертації і достатньо повно відображає основні її наукові результати, що отримані здобувачем.

По дисертаційній роботі можна зробити наступні зауваження:

1. В припущеннях прийнятих при розробці математичної моделі робочого процесу вихрового діода (с. 67) відсутнє обґрунтування стаціонарності течії рідини в його проточній частині.

2. При моделюванні кута нахилу відвідного каналу (с. 77) вихрового діода не вказано які припущення прийняті при значенні цього кута близького до нуля.

3. Робота містить декілька стверджень, які наведені без відповідного обґрунтування, наприклад, “Даний діод може бути також використаний в системах теплових насосів для створення гідравлічного опору при зворотній течії середовища”, “добрі вихрові властивості, дозволять видалити осад”.

4. Глава 2 присвячена обґрунтуванню діапазону локалізації і способу підвищення зворотного гідравлічного опору напірного трубопроводу, на мою думку, переобтяжена описом роботи гідравлічних пристроїв.

5. У дисертаційній роботі не визначено кавітаційні характеристики водонапірних установок з розробленими перспективними засобами захисту від гідравлічних ударів. Нерозглянуті питання впливу температури та наявності твердої фракції в робочій рідині на їх характеристики. Невизначені показники надійності, а саме середнє напрацювання до відмови та час безвідмовної роботи.

6. В роботі, на жаль, не знайшло відображення робота насосів на декілька напірних і резервних трубопроводів, які досить докладно розглянуті в статті [18] та являють певний інтерес для розробників шахтних водовідливних установок.

7. Текст рукопису дисертації, на жаль, має окремі неточності, орфографічні та синтаксичні помилки, на що було вказано дисертанту.

Проте наведені зауваження не суттєво впливають на представлення дисертаційної роботи як цілісної наукової праці, на наукову цінність і практичну значимість отриманих дисертантом основних результатів проведених досліджень і не потребують її переробки.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Оверка Михайла Валентиновича «Обґрунтування раціональних параметрів робочих процесів і областей застосування перспективних засобів захисту водонапірних установок від гідравлічних ударів», є закінченою науковою працею, що виконана особисто у вигляді спеціально підготовленого рукопису. Наукові та прикладні положення, установлені закономірності, практичні рекомендації, що одержані в роботі, містять нові рішення важливої науково-технічної задачі, направленої на мінімізацію матеріальних витрат на ефективний захист водонапірних установок від небезпечних підвищень тиску рідин, що перекачуються, шляхом обґрунтування раціональних параметрів робочих процесів і визначення раціональних областей застосування перспективних засобів захисту від гідравлічних ударів і має важливе значення для розвитку вітчизняного машинобудівного комплексу.

У цілому рівень теоретичних розробок та експериментальних досліджень, практична значимість роботи повністю відповідає вимогам п.п. 9, 11 та 12 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07. 2013 № 567, щодо кандидатських дисертацій. Вважаю, що розглянута дисертаційна робота повністю відповідає вимогам паспорту спеціальності 05.05.17 – гідравлічні машини та гідропневмоагрегати, а її автор Оверко Михайло Валентинович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.17 – гідравлічні машини та гідропневмоагрегати.

Офіційний опонент,
професор кафедри гідропневмоавтоматика і
гідропривод Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»,
доктор технічних наук, професор

П.М. Андренко

