

РЕЦЕНЗІЯ

рецензента, кандидата технічних наук, доцента
Барановської Міли Леонідівни
на дисертаційну роботу Ільченко Ольги Віталіївни
«Вибір параметрів і математичне моделювання тепломасообмінних процесів
контактних повітроохолоджувачів для підвищення енергоефективності
шахтних турбокомпресорів»,
подану на здобуття наукового ступеню доктора філософії за спеціальністю
133 Галузеве машинобудування (13 Механічна інженерія)

Актуальність теми дисертаційної роботи та її зв'язок з науковими програмами, планами, темами.

Повітряні компресори являють собою механічні пристрої, розроблені для стиснення повітряного середовища до необхідного рівня тиску. Ці пристрої відіграють ключову роль у промислових процесах, забезпечуючи стиснене повітря для широкого спектра застосувань. Основний принцип дії полягає в тому, що вони впускають повітря з навколишнього середовища і потім стискають його за допомогою різних механізмів, таких як поршні, гвинти або відцентрові ротори. Це призводить до збільшення тиску повітря, що робить його готовим для використання в пневматичних системах, пневмоінструменті, контролі процесів та інших додатках.

Значного впливу на рентабельність роботи компресорної установки надає економія електроенергії на вироблення стисненого повітря, зменшення втрат повітря при транспортуванні споживачам і його раціональне використання у виробничих цілях

Аналіз показав, що для більш ефективним є застосування саме контактної системи охолодження стисненого повітря. Основною перевагою цього способу є висока інтенсивність теплообміну через відсутність розділяючих поверхонь, схильних до забруднення накипом, так як тут тепломасообмін протікає при безпосередньому контакті середовищ. Контактна система охолодження стисненого повітря для роботи енергетичного обладнання дозволяє значно підвищити ефективність його функціонування. Разом з тим, аналіз цієї системи охолодження вказує на необхідність знаходження її раціональних параметрів з метою мінімізації втрат.

Отже, встановлення закономірностей тепломасообмінних і газогідродинамічних процесів, які протікають у контактних повітроохолоджувачах «регульована труба Вентурі-відцентровий сепаратор», що дозволяє встановити їх раціональні параметри для зменшення питомих енерговитрат, є актуальним науковим завданням.

Тема дисертації відповідає науковому напрямку кафедри теплоенергетики Криворізького національного університету, а саме є одним із наукових напрямів науково-дослідної роботи «Обґрунтування та вибір раціональних параметрів проміжних повітроохолоджувачів турбокомпресорів» РК№ 0120U002166, 01.04.2020 – 01.04.2023; «Обґрунтування та вибір параметрів контактних проміжних повітроохолоджувачів турбокомпресора з регульованим перерізом змішувача» РК № 0123U104313, 20.10.2023 – 31.12.2025.

Ступінь обґрунтованості наукових положень.

Обґрунтованість наукових положень сумнівів не викликає, висновки та рекомендації повністю відображають отримані результати, достовірність і новизна безперечна. До основних наукових здобутків, що представлені у дисертаційній роботі відносяться те, що:

1. Вперше доведено, що залежність раціональної швидкості повітря від початкових температури води, тиску та температури повітря у контактних повітроохолоджувачах «регульована труба Вентурі-відцентровий сепаратор» має лінійний характер. Встановлено, що для першого проміжного повітроохолоджувача раціональна швидкість повинна збільшуватися на 1 м/с зі збільшенням початкового тиску на 20 кПа, зменшенням початкової температури води на 5,5 °С, збільшенням початкової температури повітря на 2 °С. Для другого проміжного повітроохолоджувача раціональна швидкість повинна збільшуватися на 1 м/с зі збільшенням початкового тиску на 40 кПа, зменшенням початкової температури води на 5 °С, збільшенням початкової температури повітря на 2,5 °С.

2. Вперше встановлено, що залежність раціональної витрати води від початкових температури повітря, води та тиску повітря лінійна. Визначено, що для забезпечення режиму охолодження стисненого повітря з одночасним осушенням коефіцієнт зрошення води у контактних повітроохолоджувачах «регульована труба Вентурі-відцентровий сепаратор» для першого проміжного повітроохолоджувача повинен зменшуватись більш ніж на 0,1 кг/кг, зі збільшенням початкового тиску повітря на 0,033 МПа, зі зменшенням температури повітря на 5,6 °С, зі зменшенням температури води на 0,5 °С для. Для другого проміжного повітроохолоджувача коефіцієнт зрошення води повинен зменшуватись більш ніж на 0,1 кг/кг зі збільшенням початкового тиску повітря на 0,037 МПа, зі зменшенням температури повітря на 7,7 °С, зі зменшенням температури води на 2 °С.

Таким чином, теоретично обґрунтовані та доведені сформульовані в роботі наукові задачі. Достовірність висновків і рекомендацій підтверджується використанням апробованих методів наукових досліджень.

Повнота викладу наукових положень в опублікованих працях.

Результати дисертації відображені у 9 публікаціях: чотирьох статтях (одна у Scopus, три у фахових виданнях України) та семи матеріалах і тезах міжнародних та всеукраїнських конференцій.

Опубліковані праці у достатньому обсязі охоплюють розділи дисертації, досить повно віддзеркалюють наукові положення та результати, що виносяться на захист. Щодо кожної роботи, опублікованої у співавторстві, окремо зазначений особистий внесок здобувача.

Практична цінність роботи полягає у розробленні конструкції контактних повітроохолоджувачів «регульована труба Вентурі-відцентровий сепаратор», методики розрахунку конструктивних та експлуатаційних параметрів контактних повітроохолоджувачів шахтних турбокомпресорів «регульована труба Вентурі-відцентровий сепаратор»; рекомендацій щодо вибору обладнання для контактних повітроохолоджувачів шахтних турбокомпресорів «регульована труба Вентурі-відцентровий сепаратор».

Результати роботи використовуються в навчальному процесі Криворізького національного університету на кафедрі теплоенергетики та на кафедрі гірничих машин та обладнання для підготовки фахівців за спеціальністю 133 – Галузеве машинобудування та за спеціальністю 144 – Теплоенергетика.

Зауваження та пропозиції до дисертаційної роботи.

1. Не всі формули в роботі мають нумерацію (с. 56, 57, 60-63, 66-68, 77, 78, 104, 105, 109, 110, 119-131).

2. Не вказано якими чисельними методами користувалися для моделювання.

3. У дисертації відсутні дані про реальну товщину шару забруднення поверхонь охолоджувачів повітря.

4. У роботі відсутні дані про вплив контактного охолодження турбокомпресора на запиленість стисненого повітря.

Наведені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку роботи та її наукову цінність.

Висновок про дисертаційну роботу.

Вважаю, що дисертаційна робота здобувачки ступеня доктора філософії Ільченко Ольги Віталіївни на тему «Вибір параметрів і математичне моделювання тепломасообмінних процесів контактних повітроохолоджувачів для підвищення енергоефективності шахтних турбокомпресорів» є завершеною науковою працею, виконана на високому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності, має важливе значення для галузі знань «13 Механічна інженерія». Дисертаційна робота 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.

Здобувачка Ільченко Ольга Віталіївна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань «13 Механічна інженерія» за спеціальністю «133 Галузеве машинобудування».

Рецензент –

кандидат технічних наук, доцент
кафедри електромеханіки

Криворізького національного університету

Міла БАРАНОВСЬКА

