

Корисна модель належить до електротехніки, а саме до пристроїв індукційного нагріву, і може бути використана в системах опалення, гарячого водопостачання на сільськогосподарських і комунально-побутових об'єктах, а також в системах сушіння.

Відома конструкція пристрою індукційного нагріву рідких середовищ у вигляді циліндричного індуктора, що розміщений на немагнітній трубі, внутрішня частина якої визначена як рідинна камера. Всередині рідинної камери розташована внутрішня трубка з електропровідного матеріалу (вольфраму) [Патент США МПК F24H 1/10; H05B 6/10 № 17/494,775 Induction fluid heater / Gabriel Da Veiga-US20220107114A1; заяв. 05.10.2021; опуб. 07.04.2022], що нагрівається за рахунок теплової дії вихрових струмів, індукованих в ній.

Недоліком такої конструкції є низька пропускна здатність пристрою індукційного нагріву та обмежена площа теплообміну. Використання як нагрівального елемента матеріалів з високим питомим опором (вольфраму) потребує сильного електромагнітного поля для швидкого нагріву, а інтенсивне нагрівання вузької вольфрамової трубки в умовах уповільненого потоку (наприклад при засміченні чи повітряному мішку) може призвести до локального перегріву, деформації або руйнування внутрішньої трубки.

Найближчим аналогом до запропонованого є конструкція пристрою індукційного нагріву теплоносіїв у вигляді циліндричного індуктора, всередині якого розміщено теплообмінний апарат, який складається з пучка феромагнітних (сталевих) труб з прямими каналами [Патент України на винахід МПК H05B 6/10; F24H 1/10; B29C 35/08 № 121683 Пристрій індукційного нагріву теплоносіїв / Жильцов А.В., Березюк А.О., Курка В.П. -Бюл. 13; заяв. 30.03.2018; опуб. 10.07.2020], які нагріваються за рахунок теплової дії вихрових струмів, що наводяться в них електромагнітним полем обмотки індуктора.

Недоліком такої конструкції є низька електропровідність та теплопровідність металу теплообмінника (феромагнітна сталь), що викликає перегрів локальних ділянок у випадку часткового насичення матеріалу, а сама феромагнітна сталь з часом може піддаватись окисленню або корозії, особливо в умовах високої температури й вологості.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити конструкцію пристрою індукційного нагріву теплоносіїв, який дозволяє за рахунок застосування теплообмінника, що складається з пучка біметалевих труб, у яких зовнішні шари наплавлення виконані з металу із високою електропровідністю, а внутрішній шар виконано з металу із високою магнітною проникністю, досягти повного технічного результату, а саме: підвищити рівномірність тепловіддачі, зменшити питомий опір нагрівального елемента, знизити ризик локального перегріву, покращити корозійну стійкість нагрівального елемента.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій індукційного нагріву теплоносіїв, що складається з корпусу, теплообмінника з прямими каналами для проходження теплоносія, що закріплений у двох трубних дошках, обмотки у вигляді пустотілої трубки, розміщеної на зовнішній поверхні корпусу, каркаса, який складається з чотирьох шпильок з болтами та двох роз'ємних плит з вирізом під встановлення корпусу, згідно з корисною моделлю, теплообмінник складається з пучка біметалевих труб, у яких зовнішні шари наплавлення виконані з металу із високою електропровідністю, а внутрішній шар виконано з металу із високою магнітною проникністю.

Конструкції пристрою індукційного нагріву теплоносіїв у вигляді циліндричного індуктора, всередині якого завантажено теплообмінний апарат (нагрівальний елемент), що складається з пучка біметалевих труб (сталеві труби, які мають наплавлення із зовнішньої та внутрішньої поверхонь у вигляді металу з високою електропровідністю).

Така конструкція пристрою, зокрема теплообмінника, що виконаний у вигляді пучка біметалевих труб, де основне виділення тепла відбувається в зовнішніх шарах наплавлення, завдяки кращій теплопровідності металу шарів наплавлення порівняно із внутрішнім сталевим шаром, забезпечує передачу тепла до теплоносія (немагнітні рідини та повітря) більш рівномірно та інтенсивно, що, в свою чергу, зменшує ризик локального перегріву. Шари наплавлення в даній конструкції також виконують роль корозійностійкої оболонки, що збільшує термін служби нагрівального елемента.

Пристрій індукційного нагріву теплоносіїв за рахунок підвищеної ефективності тепловіддачі теплообмінника та шляхом проходження теплоносія як всередині пучка труб, так і в міжтрубному просторі забезпечує збільшення пропускної здатності пристрою, знижує ризик локального перегріву теплообмінника, покращує корозійну стійкість нагрівального елемента а також, шляхом застосування водяного охолодження, зменшує ризик перегріву обмотки пристрою. Порівняння з прототипом показує, що сукупність суттєвих ознак пристрою є необхідною і достатньою для досягнення нового технічного результату: підвищення рівномірності тепловіддачі, зменшення питомого опору нагрівального елемента, зниження ризику локального перегріву, покращення корозійної стійкості нагрівального елемента.

На кресленні показано загальний вигляд пристрою індукційного нагріву теплоносіїв.

Пристрій індукційного нагріву теплоносіїв складається з корпусу 1, теплообмінника 2, який виконаний у вигляді пучка біметалевих труб із внутрішнім шаром 3 і зовнішніми шарами наплавлення

4 з прямими каналами для проходження теплоносія - рідини або повітря та з'єднаних між собою за допомогою трубних дошок 5, які розміщені на торцях корпусу 1 та прикріплені до нього болтами 6, а також обмотки 7 у вигляді пустотілої трубки. Каркас конструкції пристрою індукційного нагріву теплоносія складається з двох роз'ємних плит 8 з вирізом під встановлення корпусу 1. Жорсткість каркаса забезпечують чотири шпильки 9 з болтами 10, що з'єднують плити 8 з торців індуктора.

Пристрій працює наступним чином. До теплообмінника, що розміщений в корпусі у вигляді немагнітної труби, відцентровим насосом подається холодний теплоносій, який по мірі проходження вздовж теплообмінника нагрівається шляхом конвективного теплообміну між пучком біметалевих труб та ним. При цьому теплоносій проходить як всередині пучка труб, так і в міжтрубному просторі. Теплообмінник нагрівається за рахунок теплової дії вихрових струмів, що наводяться в ньому електромагнітним полем обмотки. Для зменшення ризику перегріву обмотки передбачено подачу по ній води. Нагрітий теплоносій після виходу з пристрою індукційного нагріву може бути спрямований до системи опалення комунально-побутових чи технічних споживачів. Регулювання температури теплоносія на виході з пристрою індукційного нагріву може бути здійснено шляхом зміни швидкості обертів відцентрового насоса, а також зміною величини напруги живлення обмотки індуктора.

Новим технічним результатом даного винаходу є покращення теплопровідності та корозійної стійкості теплообмінника шляхом застосування біметалевих труб, у яких зовнішні шари наплавлення виконані з металу із високою електропровідністю, а внутрішній шар виконано з металу із високою магнітною проникністю, які мають прямі канали для проходження теплоносія, як всередині пучка труб, так і в міжтрубному просторі теплообмінника.

