Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0213U007539

Державний реєстраційний номер: 0112U000935

Відкрита

Дата реєстрації: 06-12-2013

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка методики і технології виготовлення рівнорозвинених гвинтоподібних труб багатороликовим обкочуванням. Дослідження теплоаеродинамічних характеристик пучків труб. Узагальнення отриманих даних. Створення методик теплового і аеродинамічного розрахунків поверхонь з гвинтоподібних труб. Підготовка рекомендацій з виготовлення і проектування рівнорозвинених поверхонь теплообміну.

Початок етапу: 01-2012

Закінчення етапу: 12-2013

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", теплоенергетичний факультет

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070921

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: 03056, проспект Перемоги, 37, Київ-56, НТУУ "КПІ", ТЕФ, каф. 1520

Телефон: 454-97-87

Телефон: 454-95-26

E-mail: teram57@meta.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070921

Адреса: проспект Перемоги, 37, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380442367989

Телефон: 380442044862

E-mail: mail@kpi.ua

WWW: https://kpi.ua/

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 2201040

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 640 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розробка рівнорозвинених поверхонь теплообміну для регенераторів теплоти ГТУ газотранспортних систем і дослідження їх теплоаеродинамічних характеристик.

Назва роботи (англ)

Development equalincreased heat transfer surfaces for gas turbine regenerators of gas transport systems and research their heat-aerodynamics characteristics .

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження - процеси технології виготовлення трьохзахідних гвинтоподібних труб; процеси зовнішнього теплообміну і аеродинаміки в масивах гвинтоподібних труб з рівнорозвиненою поверхнею. Предмет дослідження - технологія виготовлення трьохзахідних гвинтоподібних труб з рівнорозвиненою поверхнею, закономірності і показники впливу на зовнішні теплоаеродинамічні характеристики геометричних параметрів труб гвинтоподібного профілю, їх масивів та режимних факторів. Мета роботи - розробка рекомендацій з технології виготовлення гвинтоподібних труб з рівнорозвиненою поверхнею методом трьохроликового обкочування тонкостінних гладких труб круглого перерізу з використанням внутрішньої оправки, створення загальної методики розрахунків теплообміну і аеродинамічного опору поверхонь при їх поперечному омиванні газовим потоком на основі експериментальних досліджень процесів переносу теплоти та імпульсу для теплообмінників типу "газ-газ". Методи дослідження - визначення середніх конвективних коефіцієнтів теплообміну та коефіцієнтів опору за результатами експериментальних вимірювань розподілів температур по поверхні труби та втрат тиску пакетів гвинтоподібних труб. Вивчення течії на зовнішній поверхні труби методом поверхневої візуалізації за допомогою вприскування саже-гасової суспензії в потік. Вимірювання геометричних параметрів та твердості металу гвинтоподібних труб після деформування. Проведення числового моделювання з виявлення оптимального кроку та глибини впадин на поверхні труби без її руйнування та визначення інтенсивності міцності труби після деформування. Вперше досліджені закономірності зовнішнього теплообміну та аеродинамічного опору шахових пакетів гвинтоподібних труб з рівно розвиненою поверхнею, встановлений вплив основних геометричних та режимних параметрів на інтенсивність тепловіддачі. Отримані нові узагальнюючі залежності для розрахунку конвективної тепловіддачі та опору, які враховують змінення геометричних характеристик труб та пакетів в діапазоні зміни: h/D від 0.09 до 0.13 та t/D від 0.2 до 0.32, відносних поздовжніх та поперечних кроків між трубами від 1.1 до 1.9 та від 0.9 до 2.4 відповідно. Поверхні з таких труб інтенсифікують зовнішній теплообмін в залежності від геометричних параметрів труб та пакетів у 1.1-1.25 рази при незначному збільшенні опору в порівнянні с пакетами труб круглого профілю. Коефіцієнт розвиненості поверхні складає 1.15-1.25 відносно гладкотрубної поверхні.

Реферат (англ)

Object of research - process manufacturing technology helical tubes for external aerodynamics and heat transfer in arrays of spiral tubes equally developed surface. Purpose of the study - technology of spiral tubes equally developed surface patterns and impact indicators to foreign heat and aerodynamic properties of geometric parameters of tubes helical profile, their ranges and operational factors. Purpose - to develop recommendations on technology of spiral tubes equally developed surface by trohrolykovoho obkochuvannya smooth walled tubes of circular cross section using the internal mandrel, creating a common calculation methods of heat transfer and aerodynamic resistance surfaces when they are cross-washing gas flow based on experimental studies of transport processes of heat and momentum for heat exchangers such as "gas-gas". Research methods - determination of average convective heat transfer coefficients and coefficients of resistance on the results of experimental

measurements of the temperature distribution on the surface of tubes and pressure losses packages helical tubes. The study of the flow on the outer surface of the tube surface visualization method using injection saget - kerosene suspension in the stream. Measurement of geometrical parameters and the hardness of the metal spiral tube after deformation. Carrying out numerical simulations to identify optimal pitch and depth on the surface of hollow tubes without destroying it and determine intensity strength tube after deformation. First examined patterns of external heat transfer and aerodynamic resistance chess packages spiral tubes in developed surface mounted impact of basic geometric and operational parameters on the intensity of heat. These new generalized expressions for the calculation of convective heat transfer and resistance to change into account the geometric characteristics of tubes and packages ranging changes: h/D from 0.09 to 0.13 and t/D from 0.2 to 0.32 , the relative longitudinal and transverse steps between the tubes from 1.1 to 1.9 and from 0.9 to 2.4, respectively. The surface of the outer tube intensify heat transfer depending on the geometrical parameters of tubes and packages of 1.1-1.25 times with a slight increase in resistance compared with packages tubes round profile . Rate of development of the surface is relatively 1.15-1.25 smooth-walled surface.

Індекс УДК: 621.1.016, 536.24; 621.1.016

Коди тематичних рубрик НТІ: 44.31.03

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Рекомендації з технології виготовлення гвинтоподібних труб методом трьохроликового обкочування тонкостінних круглих труб з використанням внутрішньої оправки. Створення методики розрахунків теплообміну і аеродинамічного опору гвинтоподібних поверхонь для повітронагрівачів-регенераторів ГТУ.

Назва продукції (англ): Guidelines technology of helical tubes by three roller spinning thin-walled tubes of circular cross section using internal mandrels. Create a calculation methodology heat transfer and aerodynamic drag of helical surfaces for air-turbine regenerators.

Очікувані результати:

Галузь застосування: Переробна промисловість

Опис продукції (укр): Виготовлення трьохзахідних гвинтоподібних труб реалізовано за допомогою формування гвинтових канавок на тонкостінних круглих трубах за рахунок локальної пластичної деформації шляхом трьохроликового обкочування. За результатами досліджень отримані методики розрахунків теплообміну і аеродинамічного опору масивів гвинтоподібних труб. Створені методики базується на емпіричних узагальнених залежностях для розрахунків коефіцієнтів тепловіддачі і втрат тиску для зовнішнього та внутрішнього теплоносіїв теплообмінних апаратів типу "газ-газ". Розроблені методики дозволяють розраховувати коефіцієнти тепловіддачі і втрат тиску теплообмінного устаткування.в широкому діапазоні зміни геометричних характеристик труб та їх масивів.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 2013 -2014 рр.

Виробник продукції: НТУУ "КПІ"

Споживачі продукції: проектні організації

Перспективні ринки: Україна, країни СНД

Права інтелектуальної власності: Отримано патент

Форми та умови передачі продукції: Продаж патента

7. Бібліографічний опис

1.Письменный Е.Н. Пути совершенствования трубчастых воздухоподогревателей ГТУ // Теплоэнергетика. - 2012. - №6. – С.67-72. 2. Pis'mennyi E.N. Ways for Improving the Tubular Heaters Used in Gas Turbine Units // Thermal Engineering. - 2012. - Vol. 59. - №6. - P. 485-4902. 3. Маковей В.О., Проценко П. Ю Розрахунково-аналітичний аналіз напружено -

деформованого стану труб при обкочуванні // Вестник Национального технического университета “ХПИ”. – 2012. – №46. – С. 76 – 82. 4. Письменний Є.М. і інш.Теплообмін пучків труб з рівнорозвиненою поверхнеючов,// Восточно-Европейский журнал передовых технологий.-2013.- №1/8 (61). - С. 29 -33. 5. Рева С.А., В.А. Рогачов,В.А., і інш. Теплообмін малорядних пучків гвинтоподібних труб // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – №3/8 (63). - С.54-56. 6. Маковей В.О. і інш. Моделювання зміцнення поверхні валів обкочуванням // Обработка материалов давлением. Сборник научных трудов. - №3 (36) – 2013.-С.181-188.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 206

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Баранюк О.В.

Бородій Ю.П.

Маковей В.О.

Проценко П.Ю.

Рева С.А.

Рогачов В.А.

Терех О.М.

Керівник організації:

Ільченко Михайло Юхимович

Керівники роботи:

Письменний Є.М.

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.