**Шаповал Ольга Євгенівна. Теплообмін та аеродинаміка пучків труб з розрізним оребренням: Дис... канд. техн. наук: 05.14.06 / Національний технічний ун-т України "Київський політехнічний ін-т". - К., 2002. - 168 арк. , табл. - Бібліогр.: арк. 147-159**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Шаповал О.Є. Теплообмін та аеродинаміка пучків труб із розрізним оребренням. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.06 – Технічна теплофізика та промислова енергетика. – Національний технічний університет України “КПІ”, Міністерство освіти та науки України, Київ, 2002.  Дисертація присвячена дослідженню теплоаеродинамічних характеристик поперечно-омиваних коридорних пучків труб із розрізним оребренням, шахових пучків труб із розрізним оребренням і поворотом пелюстків, шахових пучків труб із розрізним паралельно- і конфузорно-підігнутим оребренням, а також порівняльній оцінці теплоаеродинамічної ефективності досліджуваних ребристих поверхонь. Методом поверхневої візуалізації отримана і проаналізована картина течії на поверхні розрізного ребра. Встановлено, що розрізання ребра призводить до значної турбулізації потоку внаслідок періодичної руйнації і відновлення прикордонного шару. Істотного впливу на теплофізичні процеси завдає глибина розрізання ребра. Отримано узагальнюючі залежності для розрахунку середньоповерхневого теплообміну й аеродинамічного опору зазначених компонувань труб. | |
| |  | | --- | | У дисертації запропоновано нове вирішення наукової проблеми, що полягає в інтенсифікації теплообміну при поперечному омиванні розвинених поверхонь. Проблема стосується пошуку раціональних видів оребрення і створення методики теплового й аеродинамічного розрахунків запропонованих розвинених поверхонь, застосування яких дозволить збільшити тепловий потік при найменшому зростанні затрат потужності на прокачування теплоносія. Використання пучків труб із запропонованими видами оребрення в якості елементів енергетичного устаткування дозволить зменшити їх габарити та металоємність.  За результатами виконаної роботи можна сформулювати наступні висновки.   1. Методом повного теплового моделювання виконано дослідження середньоповерхневого теплообміну коридорних пучків труб із розрізним оребренням у широкому інтервалі значень геометричних і режимних параметрів (y = 4,6 9,3; s1 = 1,8 3,6; s2 = 1,8 4,96, Re = (3 50)103). Отримано узагальнюючі залежності, які враховують вплив на інтенсивність теплообміну параметрів оребрення труб і крокових характеристик пучків. Розрахункова схема забезпечує розбіжність із дослідними даними не більш ±15% для 96% досліджених пучків Визначено істинну ефективність розрізного ребра. Встановлено, що вона не залежить від компонування труб у пучку і зростає порівнянню зі звичайним спірально-стрічковим оребренням на 14%. Виконано дослідження аеродинамічного опору зазначених пучків труб. Результати узагальнені розрахунковими залежностями, що є функціями числа Рейнольдса Reе, приведеної довжини H/F і параметра розміщення S1/S2 (H/F = 8 40; S1/S2 = 0.35 2, Reе = (4 50)103) та забезпечують розбіжність з дослідними даними не більше ± 15% для всіх досліджених пучків. Аналіз теплофізичних процесів, що мають місце в даному випадку, дозволяє стверджувати, що розрізання ребра призводить до значної турбулізації потоку внаслідок періодичної руйнації і відновлення прикордонного шару. У результаті маємо значне зниження термічного опору, а також скорочення кормової зони, що характеризується найменшим рівнем тепловіддачі. Істотний вплив на теплофізичні процеси надає глибина розрізання ребра. Встановлено, що існує така величина глибини розрізання, при який коефіцієнти оребрення труб із розрізним і звичайним спірально-стрічковим оребренням однакові. Збільшення конвективного коефіцієнта тепловіддачі при поперечному обтіканні коридорних пучків труб із розрізним оребренням складає 10 30% при зростанні аеродинамічного опору на 15 45%. 2. Виконано дослідження середньоповерхневого теплообміну й аеродинамічного опору шахових пучків труб із розрізним оребренням і поворотом пелюстків в інтервалі геометричних характеристик y = 5,1 7.8; s1 = 2,2 3,9; s2 = 1, 6 2,7 при значеннях числа Рейнольдса Re = (4 50)103. Отримано узагальнюючі залежності для розрахунку теплоаеродинамічних характеристик зазначених пучків, які з точністю ±18% та ±20% узагальнють дослідні дані відповідно по теплообміну та аеродинамічному опору. Постійне значення показника ступеня m числа Рейнольдса Re при постійному значенні коефіцієнта оребрення у формулі теплового розрахунку для досліджуваного діапазону крокових характеристик пучків свідчить про домінуючий вплив на рівень обуреності потоку його зриву з розгорнутих пелюстків. Інтенсифікація теплообміну досягає 40% у порівнянні зі звичайним спірально-стрічковим оребренням при зростанні аеродинамічного опору на 15 50%. 3. Виконано дослідження теплоаеродинамічних характеристик шахових пучків труб із розрізним паралельно- і конфузорно-підігнутим оребренням з геометричними характеристиками y = 7,84 (паралельне підгинання); y = 9,31 (конфузорне підгинання); s1 = 2,2 3,9; s2 = 1,6 2,7 в області числа Рейнольдса Re = (3 50)103. Процес обтікання поверхні складної конфігурації, отриманої в результаті розрізання і підгинки ребра, дає можливість одержати інтенсифікацію тепловіддачі того ж порядку, що і для звичайного розрізного оребрення. Значне скорочення поперечного кроку труб, а отже і габаритів пучка в цілому, у сукупності з відзначеним вище фактом дає можливість скоротити масогабаритні характеристики теплообмінного апарата без втрати теплової ефективності. 4. Виконано порівняльну оцінку теплоаеродинамічної ефективності досліджених ребристих поверхонь. Встановлено, що найбільш ефективним є шаховий пучок труб із розрізним оребренням і поворотом пелюстків. Чистий виграш по зовнішньому теплообміну складає до 40% у порівнянні із шаховим пучком труб із звичайним спірально-стрічковим оребренням. Зниження маси випарного пакета казана парогазової установки склало при цьому 33%, зниження об'єму – до 27%. 5. Результати роботи використані на ЗАТ “Українські теплогенератори” в системах теплоутилізації газових викидів промислових агрегатів, на УкрНДІпластмаш в конструкції теплообмінної апаратури для підігрівачів термального масла теплової станції екструдера та в котлах-утилізаторах, що проектуються ВАТ “ИК ЗИОМАР” та виготовляються ВАТ “Машинобудівельний завод “ЗиО-Подольск”. | |