**Степанова Наталія Дмитрівна. Гідродинаміка самозакипаючих потоків в дренажних каналах теплотехнологічних систем : дис... канд. техн. наук: 05.14.06 / Вінницький національний технічний ун-т. — Вінниця, 2007. — 206арк. — Бібліогр.: арк. 162-177.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Степанова Н.Д. Гідродинаміка самозакипаючих потоків в дренажних каналах теплотехнологічних систем. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.06 – технічна теплофізика та промислова теплоенергетика. - Національний університет харчових технологій, Київ, 2007.  Дисертація присвячена дослідженню гідродинамічних процесів у елементах дренажних каналів теплотехнологічних систем, в яких починає рух вода у стані насичення або дещо недогріта до температури насичення, з наступним формуванням до критичного або критичного двофазного потоку.  Проаналізовано вплив конфігурації на пропускну спроможність каналу із самозакипаючим потоком. Досліджено втрати тиску на тертя, у місцевих опорах та взаємний вплив місцевих опорів під час руху докритичного та критичного двофазного потоку. Встановлено загальні тенденції впливу об’ємного газовмісту у двофазному потоці на величину коефіцієнтів гідравлічного тертя та місцевого опору.  Розроблена математична модель теплогідродинамічних процесів у дренажному каналі складної конфігурації, яка побудована на основі рівнянь збереження, залежностей для визначення критичних параметрів та отриманих в роботі залежностей для визначення коефіцієнтів гідравлічного тертя і місцевих опорів під час руху двофазного потоку. Дана математична модель враховує геометричні особливості каналу, початкові термодинамічні параметри потоку, наявність теплообміну з навколишнім середовищем, та особливості прояву ковзання фаз у елементах каналу. Критичні параметри самозакипаючих потоків визначалось двома методами: з використанням поняття про швидкість розповсюдження слабких збурень у двофазному потоці; з умови незмінності масової витрати самозакипаючого потоку із зменшенням протитиску. Для моделювання критичних потоків у дренажних каналах перевага віддана другому методу. На основі запропонованої моделі побудована методика розрахунку докритичних та критичних самозакипаючих потоків у дренажних каналах теплотехнологічних систем. | |
| |  | | --- | | Одним із основних показників ефективної роботи теплотехнологічного та теплоенергетичного циклу будь-якого підприємства є робота систем відведення конденсатів від теплообмінного обладнання, ліній продувок парогенераторів тобто дренажних каналів (ДК).  1. Узагальнюючи одержані результати досліджень руху одно- та двофазних потоків зроблені наступні висновки:  - під час руху двофазного потоку вздовж горизонтального трубопроводу в діапазоні середнього витратного об’ємного газовмісту bср = 0…0,15 коефіцієнти гідравлічного тертя в даних елементах відповідають аналогічним коефіцієнтам у однофазному потоці із похибкою ± 15 %. Із збільшенням bср співвідношення коефіцієнтів гідравлічного тертя дво- та однофазного потоків y спадає. Аналогічна тенденція зміни y відповідає виявленій в результатах інших авторів під час досліджень пароводяних потоків при Рср= (5…180)105 Па. При досягненні bср = 0,95 величина y знаходиться в межах 0,2…0,35;  - в діапазоні bср = 0…0,2 коефіцієнти місцевих опорів двофазному потоку відповідають аналогічним коефіцієнтам для однофазного потоку із похибкою ± 10%. Збільшення об’ємної частки повітря у потоці суттєво знижує коефіцієнт опору, а співвідношення коефіцієнтів місцевих опорів під час руху дво- та однофазного потоків y спадає аналогічно коефіцієнту y; і при досягненні bср>0,95 – y»0,2;  - взаємний вплив послідовно встановлених діафрагм під час руху однофазних потоків в даній системі незначний і знаходиться в межах точності проведення дослідів;  - під час руху двофазного потоку через систему із двох послідовно встановлених діафрагм із d0= 8мм, при середньому витратному об’ємному газовмісті bср > 0,75 і відносній довжині прямолінійної ділянки між діафрагмами L/d = 5…10, відхилення коефіцієнта опору однієї діафрагми в системі від коефіцієнту опору одиночної діафрагми досягає 34% в сторону зменшення.  2. В результаті сумісного аналізу фізичного і числового експерименту ДК різної конфігурації встановлено:  - враховуючи сучасний рівень знань про закономірності двофазних течій, для розрахунку довгих дренажних каналів L/d = 700…3000 складної та простої конфігурації доцільно застосовувати одномірні рівняння збереження, з врахуванням умов виникнення критичних явищ пов’язане з умовою незмінності масової витрати самозакипаючого потоку із зменшенням протитиску;  - вибір методу визначення ковзання фаз спричиняє похибку 1,5…73 % у визначенні втрат тиску на прискорення та 0,2…20,2 % у величині загальних втрат тиску, що спричинить похибку визначення пропускної спроможності лише 0,5…4,5 %;  - методику розрахунку довгих трубопроводів L/d = 700…3000 із незначною часткою місцевих опорів, в яких починає рух вода у стані насичення, доцільно будувати приймаючи канал, як одну ділянку, на якій проявляється вплив ковзання фаз та знижуються коефіцієнти гідравлічного тертя і місцевих опорів із збільшенням вмісту легкої фази;  - методику розрахунку дренажного каналу з недогрітою до стану насичення водою, складної конфігурації, з L/d = 1800 і часткою місцевих опорів 40…90 % у загальному опорі системи доцільно будувати приймаючи канал, як дві ділянки (з одно- та двофазним потоком). На ділянці із двофазним потоком ковзання фаз не проявляється, а коефіцієнти гідравлічного тертя і місцевих опорів знижуються із збільшенням вмісту легкої фази;  - методика розрахунку короткого (L/d 48) дренажного каналу із застосуванням рівнянь збереження потребує подальшого уточнення;  - у каналах простої конфігурації вплив теплообміну між паровою та рідкою фазами на виникнення критичних явищ проявляється у трубопроводах із відносною довжиною L/d 1500, це також підтверджується у ДКСК.  3. Запропонована методика розрахунку та побудови дренажних каналів дозволяє проектувати економічний ДК, який виключить можливість ненадійного режиму експлуатації теплотехнологічного обладнання і забезпечить енергоефективну роботу системи.  4. Пристрій для зняття перегріву пари, яка надходить у теплотехнологічний споживач доцільно вбудовувати у систему відведення конденсату від даного споживача. Співвідношення перегрітої пари і охолоджуючого конденсату 1:1 забезпечить надійний процес охолодження.  5. Запропоновану в роботі математичну модель доцільно використовувати в розрахунках елементів систем біоконверсії, в яких реалізуються двофазні потоки.  6. Використання запропонованої в роботі методики розрахунку дренажних каналів під час модернізації теплотехнологічної системи підготовки гліцерину на ТОВ “Укрхімресурс” дозволить заощадити приблизно 300…420 тис. м3/рік природного газу, вартість якого у цінах 2006 року складе 226,8…317,5 тис. грн. | |