**Живиця Володимир Іванович. Науково-технічні основи створення контактних дисперсних високошвидкісних охолоджувачів для аміачних холодильних установок: дис... д-ра техн. наук: 05.05.14 / Одеська держ. академія холоду. - О., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| Живиця В.І. Науково-технічні основи створення контактних дисперсних високошвидкісних охолоджувачів для аміачних холодильних установок. – Рукопис.Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.14 – холодильна та кріогенна техніка, системи кондиціонування. - Одеська державна академія холоду, - Одеса, 2004.Дисертація присвячена розробці науково-технічних основ підвищення ефективності холодильного устаткування шляхом застосування двофазних струминних апаратів з ефектом теплової компресії як охолоджувачів потоків перегрітої аміачної пари та її сумішей з рідким мастилом. У роботі наведено результати дослідження апаратів контактного дисперсного високошвидкісного охолодження для зняття перегріву аміачної пари при міжступеневому стискуванні, охолодження потоку суміші пари та рідкого мастила у ґвинтовому компресорі. Доведено, що використання здобутих результатів визначає нові конструктивно-схемні рішення, які підвищують безпеку експлуатації, енергетичну ефективність промислового багатоступеневого аміачного холодильного обладнання. Результати роботи використовуються в вітчизняній холодильній промисловості, країнах СНД, за кордоном, в навчальному процесі, шляхом наведення відповідної інформації у двох виданнях підручника для студентів вищих навчальних закладів - “Холодильні установки” і при використанні у лекційних курсах, курсовому та дипломному проектуванні, вони також використані у довіднику з теплообмінної апаратури холодильних установок. |

 |
|

|  |
| --- |
| 1. У дисертації вирішено важливу для холодильної техніки науково-прикладну проблему - створено науково-технічну базу проектування високоефективних і безпечних контактних дисперсних високошвидкісних охолоджувачів парових і паромастильних потоків. Розроблено і реалізовано концепцію створення малоємних (з дозованим заправленням) промислових аміачних холодильних установок нового покоління, що використовують такі охолоджувачі.
2. На основі аналізу результатів власних досліджень, тривалої практики експлуатації охолоджувачів у холодильній промисловості України і за рубежем установлено, що усталена робота контактних дисперсних високошвидкісних охолоджувачів спостерігається у всьому діапазоні тиску і температур, характерних для промислових аміачних двоступінчастих холодильних установок помірного холоду, у тому числі оснащених гвинтовими мастилозаповненими компресорами як ступені низького тиску.
3. Проведені експериментальні дослідження і розрахунки за допомогою розроблених математичних моделей показали, що застосування контактних дисперсних високошвидкісних охолоджувачів для зняття перегріву пари в двоступеневих холодильних установках, які працюють у діапазонах температур кипіння 223...243 К и конденсації 293...333 К, забезпечує підвищення холодильного коефіцієнта на 3...5 % як результат виключення втрат тиску при барботажі і підвищення тиску потоку за рахунок ефекту теплової компресії.
4. Встановлено, що настання стійкого дисперсного краплинно-зваженого режиму відбувається при швидкостях, що відповідають числам М > 0,2, у діапазоні витрат упорскуваного рідкого аміаку, які обумовлені режимами роботи двоступеневих холодильних установок і складають 26...32 % від масових витрат охолоджуваного парового потоку, причому зміна витрат у зазначених межах і при зазначених швидкостях істотного впливу на режим течії не має. Виявлені закономірності впливу швидкісного і витратного факторів на режими течії охолоджуваного потоку треба використовувати при проектуванні проточної частини охолоджувачів.
5. Розроблено типові схемно-конструктивні рішення контактних дисперсних високошвидкісних охолоджувачів для двоступеневих холодильних установок з індивідуальним охолоджувачем, із загальним охолоджувачем і загальним віддільником рідини, з індивідуальними охолоджувачами і загальним віддільником рідини; установок, що працюють за компаундною схемою з індивідуальними охолоджувачами і загальним циркуляційним ресивером, із загальним охолоджувачем і роздільною системою упорскування і загальним циркуляційним ресивером; сезонного трансформування агрегатів одноступеневого стискування на виробництво низькотемпературного холоду за схемою двоступеневого стискування; охолодження паромастильної суміші після гвинтового мастилозаповненого компресора в якості ступеня низького тиску перед її надходженням у мастиловідділювач; охолодження потоку аміаку, що нагнітається, перед його надходженням у конденсатор. Розроблений типорозмірний ряд охолоджувачів для найчастіше використовуваних схем застосування в промислових аміачних холодильних установках.
6. Техніко-економічне порівняння розроблених типів апаратів із традиційними рішеннями показує, що при їхньому використанні досягається зниження металоємності і габаритів приблизно на два порядки, істотно зростають надійність і безпека експлуатації всієї холодильної установки.
7. Запропонована узагальнена класифікація двофазних струминних апаратів зі зміною агрегатного стану одного з взаємодіючих потоків дозволяє систематизувати відомі принципи дії і створювати шляхом їхньої комбінації апарати КДВО різного функціонального призначення для промислових аміачних холодильних установок.
8. Вірогідність результатів дисертаційного дослідження підтверджена задовільним узгодженням розрахункових даних з даними, отриманими при експериментальних і промислових випробуваннях, збереженням установлених закономірностей у широкому діапазоні зміни режимних і конструктивних параметрів об'єктів дослідження, позитивними результатами багаторічної експлуатації розроблених апаратів у складі холодильних установок у нашій країні, а також у країнах ближнього і далекого зарубіжжя. Крім того, вірогідність підтверджується повторюваністю результатів, одержуваних незалежними вітчизняними і закордонними дослідниками для різних установок, експлуатованих у різних умовах
9. Наукове значення роботи полягає у встановленні умов виникнення і стійкого протікання КДВО з ефектом теплової компресії, закономірностей впливу на нього швидкісних і температурних факторів, створенні на їхній основі теоретичної бази проектування високоефективних і безпечних охолоджувачів перегрітих потоків для малоємних (з дозованим заправленням) промислових аміачних холодильних установок нового покоління. Виходячи з установлених закономірностей розроблені методологічний підхід і методи вирішення проблеми підвищення ефективності аміачних холодильних установок як задачі керування процесом контактного дисперсного високошвидкісного охолодження потоків аміачної пари та її сумішей із мастилом, що і були покладені в основу концепції створення малоємних (з дозованим заправленням) промислових аміачних холодильних установок нового покоління.
10. Результати роботи є основою для подальшого розвитку наукових досліджень у напрямку створення холодильної техніки нового покоління, відкриваються реальні можливості для створення малоємних систем (з дозованим заправленням), зокрема, суднових холодильних установок, що надійно працюють в умовах хитавиці судна, мобільних систем, установок, які працюють в умовах дефіциту або повної відсутності охолоджувальної води, систем періодичного обслуговування.
11. Результати роботи за період з 1982 року по теперішній час вже успішно використані для 57 різних холодильних систем із загальною чисельністю апаратів КДВО приблизно 250...300 штук у нашій країні і за кордоном. Накопичений досвід дозволяє рекомендувати використання здобутих у роботі результатів для щойно споруджених і реконструйованих холодильних систем із метою підвищення їх енергетичної ефективності, екологічної й експлуатаційної безпеки, покращення масоґабаритних показників вузлів проміжного охолодження, спрощення пуску, зупинки й автоматизації всієї холодильної системи.
 |

 |