**Андрусенко Андрій Миколайович. Удосконалення робочих характеристик повітряних конденсаторів аміаку за наявності неконденсованих газів. : Дис... канд. наук: 05.05.14 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Андрусенко А.М. Удосконалення робочих характеристик повітряних конденсаторів аміаку за наявності неконденсованих газів. – Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.05.14. – Холодильна, вакуумна і компресорна техніка, системи кондиціювання – Одеська державна академія холоду, Одеса, 2008.  Дисертаційна робота присвячена підвищенню ефективності систем відведення теплоти конденсації промислових аміачних холодильних установок, які підпадають під вплив великої кількості неконденсованих газів. Розглянуті дані сучасних досліджень в області впливу неконденсованих газів на процес конденсації. Визначені особливості конденсації пари усередині горизонтальних труб за наявності неконденсованих газів. Запропонована математична модель процесу конденсації пари аміаку усередині горизонтальної труби з урахуванням впливу НКГ. Проведено ряд експериментальних досліджень робочих характеристик повітряних конденсаторів на промисловій аміачній холодильній установці за наявності високих концентрацій НКГ. Визначені основні шляхи оптимізації робочих параметрів промислових конденсаторних систем, приведені рекомендації по удосконаленню конструкції повітряних конденсаторів з метою зменшення енерговитрат. Упроваджений алгоритм контролю і своєчасного видалення НКГ з системи промислової холодильної установки. Введено поняття відносної насиченості парогазової суміші, що дозволяє точніше оцінити впливи НКГ на роботу конденсаторів за різних зовнішніх умов. Розроблена конструкція нового віддільника неконденсованих газів з використанням пластинчастої поверхні теплообміну як основної. На даний винахід отриманий патент України. | |
| |  | | --- | | 1. Вперше в умовах експлуатації крупних промислових аміачних холодильних установок проведено дослідження процесів конденсації аміаку в горизонтальнотрубних повітряних конденсаторах за наявності неконденсованих газів, результати якого дозволили вирішити важливе для холодильної техніки науково-прикладне завдання вдосконалення робочих процесів конденсаторних комплексів, що забезпечують інтенсивний теплообмін, надійне відведення неконденсованих газів та енергетично ефективну і екологічно безпечну експлуатацію промислових аміачних холодильних установок. 2. Виявлено, що наявність НКГ викликає відхилення від ізотермічності процесу конденсації пари усередині горизонтальних труб, приводить до зменшення різниці температур конденсації і повітря, що охолоджує, і щільності теплового потоку по довжині труб. 3. Встановлено, що ефективна довжина труб, впродовж якої конденсація протікає з достатньою інтенсивністю, визначається, перш за все, швидкістю руху парогазової суміші, а не концентрацією НКГ. 4. Показано, що загальний вплив температури навколишнього середовища, спільного тиску парогазової суміші і об'ємної частки НКГ на ефективність роботи конденсаторів точніше оцінюється з використанням запропонованого автором параметра відносної насиченості парогазової суміші. 5. Розроблена математична модель процесу конденсації аміаку усередині горизонтальних труб за наявності НКГ, яка враховує вплив зростаючого по довжині труб термічного опору донного конденсату і зменшення температури конденсації аміаку, викликаного збільшенням концентрації НКГ. Модель дозволяє прогнозувати критичні значення довжини труб повітряних конденсаторів, перевищення яких призводить до того, що частка поверхні теплообміну буде задіяною з меншими зниженнями щільності теплового потоку. 6. Показано, що з метою підвищення ефективності роботи повітряних горизонтальнотрубних конденсаторів з трубами внутрішнім діаметром 21-32 мм за наявності НКГ і щільності теплового потоку 10-15 кВт/м2 доцільно використовувати апарати з довжиною труб (довжиною всіх ходів аміаку в конденсаторі) не більше 7-10 м. 7. Встановлено, що при низьких значеннях температури навколишнього середовища і тиску конденсації (у зимовий час) наявність НКГ приводить до значнішої питомої перевитрати енергії на вироблення холоду. У цих умовах щоб уникнути підвищених втрат холодоагенту перед видаленням НКГ потрібна додаткова підготовка парогазової суміші. 8. Виявлено, що НКГ з концентрацією до 20% за об'ємом можуть не вчиняти істотного впливу на теплопередачу в повітряних конденсаторах аміаку при високій різниці температур конденсації і повітря *tk–tос*= (3040 С), що охолоджує, оскільки вони накопичуються в лінійному ресивері над рівнем рідини (оскільки азот і повітря важчі за аміак) і не поступають назад в конденсатор в зону активної поверхні теплообміну. 9. Фотографування інфрачервоного випромінювання теплоенергетичних об'єктів дало можливість виявити характер температурного поля теплообмінної поверхні конденсаторів, визначити зони зняття перегріву пари та його конденсації, а також виявити конструктивні недоліки конденсатора, що полягають в наявності шкідливого теплообміну між вхідною перегрітою парою і конденсатом, що виходить. 10. Моніторинг параметрів роботи холодильної установки дозволяє виявити, що при високій різниці температур конденсації і навколишнього повітря (більше 25С), наявність НКГ в кількості 10-20% за об'ємом в системі відведення теплоти конденсації викликає виникнення коливань параметрів системи конденсації і всієї холодильної установки, що ускладнює регулювання роботи установки і приводить до підвищеного зносу устаткування. 11. Був розроблений віддільник неконденсованих газів з пластинчастою поверхнею теплообміну, що забезпечує їх видалення з втратами аміаку не більше 7% від об’єму та не потребує додаткового енергоспоживання. 12. Впровадження системи контролю і видалення НКГ на холодильній установці комплексу перевантаження аміаку Одеського припортового заводу дозволило скоротити втрати аміаку і тривалість роботи установки в режимі підвищеного енергоспоживання. | |