**Естефан П'єр Ханна. Закономірності тепло- масообмінних процесів концентрування розчину хлориду натрію в апараті прямого контакту : Дис... канд. наук: 05.17.08 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Естефан П.Х. Закономірності тепло- масообмінних процесів концентрування розчину хлориду натрію в апараті прямого контакту. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.08 - процеси та обладнання хімічної технології. - Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, 2008.  Виконано експериментальне дослідження з метою виявлення гідродинамічних закономірностей, тепло- та масопередачі в процесі випарного концентрування розчину хлориду натрію в апараті, що обладнаний провальними тарілками з часткою вільного перетину 30 – 55 % та діаметром отворів 50 – 100 мм. Вивчено вплив гідродинамічних чинників, геометрії тарілки та температури на кінетику передачі ентальпії та масопередачі.  Результати лабораторних досліджень використано у математичній моделі апарату для випарювання та охолодження сольових розчинів у прямому контакті з повітрям. Із застосуванням цих моделей розраховано промислово-дослідні апарати для охолодження або концентрування розчину хлориду натрію за рахунок вторинних енергетичних ресурсів содового виробництва. На підставі розрахунків розроблено практичні рекомендації щодо застосування цих апаратів у содовому виробництві | |
| |  | | --- | | У дисертації обґрунтовано рішення науково-практичної задачі, що полягає у встановленні основних тепло- масобмінних і гідродинамічних закономірностей процесу випарного концентрування розчину хлориду натрію. Отримано наступні висновки.   1. Досліджено гідродинамічні характеристики провальних тарілок з вільним перетином 30-55 % і діаметром отворів 50-100 мм на системі насичений розчин повареної солі (розчин хлориду натрію) – повітря. Отримано рівняння для розрахунку гідравлічного опору тарілок. Уперше встановлена наявність гістерезису висоти пінного шару й гідравлічного опору протитечійних тарілок. 2. Вивчено вплив геометрії контактного елемента й гідродинамічних факторів на коефіцієнти передачі ентальпії й маси. Отримано рівняння для розрахунку коефіцієнтів передачі ентальпії й маси. 3. У процесі вивчення впливу температури на кінетику випарного концентрування розчину хлориду натрію розроблена методика роздільного визначення коефіцієнтів тепловіддачі в рідині й масоотдачі в газі. Отримано розрахункові залежності для обчислення цих коефіцієнтів залежно від швидкості газу, щільності зрошення й вільного перетину тарілки. 4. Перевірено можливість кристалізації повареної солі в процесі випарного концентрування розчину хлориду натрію. Знайдено, що незалежно від умов проведення дослідів до 90 % кристалів, що утворюються, мають розмір від 40 до 60 мкм. На поверхні тарілок і, особливо, на краях отворів утворюються щільні відкладення солі. Швидкість «обростання» тарілки відкладеннями збільшується з ростом перепаду температур на ній, причому для зменшення швидкості утворення відкладень необхідно підвищувати щільність зрошення й знижувати температуру вихідного розчину хлориду натрію. 5. Установлено, що відмивання відкладень солі на тарілках може бути проведена близьким до насичення розчином з концентрацією NaCl 5,0-5,1 моль/л. Після роботи установки в режимі кристалізації протягом 16 год на відмивання відкладень треба було витратити 12 год. 6. Розроблено математичну модель апарату для випарного концентрування розчину повареної солі, показана її адекватність експерименту. Модель може бути використана також для комп'ютерного моделювання концентрування будь-яких водних розчинів нелетких речовин. З використанням цієї моделі розроблено методику рішення зворотної задачі – знаходження коефіцієнтів передачі ентальпії й маси за результатами визначення параметрів вхідних і вихідних потоків градирні. 7. Розроблено технологічну схему та практичні рекомендації щодо проектування градирні для охолодження розчину хлориду натрію, які забезпечать зниження втрат аміаку зі скидними газами на 40 % і відповідне зниження забруднення навколишнього середовища. 8. Розроблено практичні рекомендації для проектування градирні для одержання твердої повареної солі за рахунок теплоти ВЕР содового виробництва. Рекомендований напрямок використання твердої солі – підвищення концентрації технологічних рідин, що дозволить збільшити утилізацію натрію у виробництві не менш чим на 3,5 % і відповідно скоротити, витрату сировини, енергії та обсяг стоків. 9. Практичні рекомендації передано до головної організації з проектування содових підприємств – Науково-дослідний і проектний інститут основної хімії (НДІОХІМ) для впровадження. Основні рішення будуть використані у проектах реконструкції на Красноперекопському ВАТ «Кримський содовий завод», про що є акти впровадження. | |