**Гайковий Олексій Вячеславович. Моделювання та розрахунок процесу висолюючої кристалізації солей із розчинів у класифікуючому кристалізаторі: дис... канд. техн. наук: 05.17.08 / Сумський держ. ун-т. - Суми, 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Гайковий О.В. Моделювання та розрахунок процесу висолюючої кристалізації солей із розчинів в класифікуючому кристалізаторі. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.08– Процеси та обладнання хімічної технології. – Сумський державний університет, Суми, 2004.  Дисертація присвячена питанням теоретичних та експериментальних досліджень процесу висолюючої кристалізації солей із розчинів з використанням органічних розчинників та моделюванню процесу з метою його оптимізації на ПЕОМ. На базі проведених досліджень отримані закономірності гідродинаміки та масопереносу в системі з безперервним введенням висолювача, що забезпечують переважний ріст кристалів та отримання продукції покращеної якості. В деяких процесах використання висолюючої кристалізації енергетично є більш економічним. Розроблені методики розрахунку процесу висолюючої кристалізації та класифікуючого кристалізатора. Запропоновані нові способи висолюючої кристалізації захищені патентами України. Основні результати роботи можуть бути використані при виробництві солей та хімічних реактивів покращеної якості. | |
| |  | | --- | | 1. На підставі аналізу процесів висолюючої кристалізації солей із розчинів з допомогою органічних висолювачів виявлені перспективні напрями управління процесом з метою покращання якості отримуваного продукту.  2. Розроблена математична модель процесу безперервної висолюючої кристалізації в класифікуючому кристалізаторі, в якій враховані:  - параметри висолювача, який вводиться у циркуляційний контур системи для отримування розчину з контрольованим рівнем пересичення;  - оптимальні гідродинамічні умови розподілу дисперсної фази в циліндроконічному класифікуючому кристалізаторі;  - оптимальні масообміні умови взаємодії кристалів з пересиченим розчином у псевдозрідженому класифікованому шарі.  3. Проведено узагальнення даних з розчинності деяких солей у змішаному водно-спиртовому розчиннику у вигляді полінома з метою використання отриманих рівнянь у розрахунках процесу ВК на ЕОМ.  4. Експериментально досліджені процеси висолюючої кристалізації хлориду натрію у водно-етанольних розчинах, отримані кінетичні параметри швидкості зародкоутворення та росту кристалів у псевдозрідженому шарі, виявлені робочі параметри процесу, які забезпечують переважний ріст кристалів.  5. Розроблена методика розрахунку параметрів процесу ВК та інженерна методика розрахунку класифікуючого кристалізатора для отримання крупнокристалічних солей в умовах процесу ВК.  6. Запропоновані нові способи висолюючої кристалізації, що дозволяють покращити управління процесом, отримувати речовини високої якості, та захищені патентами України.  7. Виконано техніко – економічний аналіз використання процесу ВК у промислових умовах для нітрату калію. Показано, що в окремих процесах використання ВК витрати енергоресурсів нижчі, ніж в процесах випарюючої кристалізації при одночасному покращанні якості продукції.  8. Показано, що використання процесу ВК в установках безперервної дії розширює можливості виробництва продукції покращеної якості в хімічній та споріднених галузях промисловості і в деяких процесах можливе зменшення енерговитрат.  **Умовні позначення:**  - теплоємність, ; - рушійна сила процесу кристалізації (пересичення), кг/м3, г/кг; d - еквівалентний діаметр кристалів, м; D1, D2 – діаметр нижньої та верхньої циліндричних секцій, м; Dx - коефіцієнт молекулярної дифузії, м2/с; Gк - продуктивність кристалізатора, кг/с; - масова витрата початкового розчину, висолювача, маточного, циркуляційного та змішаного розчину, кг/с; Hi, H - висота окремої монофракції та повна висота змуленого шару, м; hi – висота розміщення локального перерізу і-ї монофракції, м; Нр - теплота розчинення висолювача, Дж/кг; Km- відношення молекулярних мас безводної солі та кристалогiдрату; m – масова частка солі, яка викристалізовується в межах окремої монофракціїї; N - швидкість зародкоутворення, шт./с; n – кількість монофракцій змуленого шару кристалів; - інтегральна теплота кристалізації, Дж/кг; - температура початкового розчину, висолювача, маточного, циркуляційного та змішаного розчину відповідно, оС; U – швидкість руху розчину у вільному перерізі , м/с; V – об’єм монофракції або загальний об’єм змуленого шару, м3; - концентрація солі в початковому, маточному, циркуляційному та змішаному розчині відповідно, частки мас.; - концентрація висолюючого розчинника у висолювачі, маточному, циркуляційному та змішаному розчині, частки мас.; - кут між твірними конічної секції, ; F - поверхневий коефіцієнт масо- передачі, кг/(м2со.р.с.); L - лінійна швидкість росту кристалів, мм/год.; - об’ємний коефіцієнт масопередачі, кг/(м3со.р.с.); - порозність окремої монофракції або всього змуленого шару кристалів; - динамічна в’язкість розчину, ; - густина кристалів та розчину, кг/м3;  Критерії: Ar – критерій Архімеда, ;  - дифузійний критерій Нуссельта, ;  Re – критерій Рейнольдса, ;  Індекси: в – верхній; вс – змулений шар; вх – умови вхідні; к – кристал; н – нижній; опт – оптимальне значення; i – порядковий номер фракції; у – винесення. | |