

26. Аналіз процесу промивання цукру-піску в центрифугах марки ФПН 1251Т-01

Ярослав Ковальчук, Микола Янковий.

Національний університет харчових технологій

Вступ. В цукровій галузі найбільше впровадження отримали автоматичні фільтруючі центрифуги періодичної дії ФПН-1251Л-2(3) з програмним управлінням. Але вони мають недолік, який полягає в тому, що після вивантаження цукру в зазорі між кромкою ножа і сита залишається 10-20 кг цукру. Тому, на ряді цукрових заводів для центрифугування утфелю І продукту застосовують центрифуги марки ФПН 1251Т-01 з кільцевим механізмом вивантаження цукру. Максимальне завантаження ротора утфелем 750 кг, оптимальна частота обертання 1000 хв⁻¹. Робочим органом такої центрифуги є перфорований циліндр – конічний ротор із титанового сплава з товщиною стінки 14 мм.

Матеріали і методи. Аналіз процесу центрифугування цукрового утфелю розглядається як складний технологічний процес, що за своєю структурою охоплює основні і допоміжні операції. Процес промивання кристалічного цукру є стаціонарним і ізотермічним, промивна вода рахується в'язкою рідиною, а кінетика розчинення сахарози обумовлена дифузійним відведенням розчиненої рідини від поверхні кристалів. Так як, шар із осівшого на стінці ротора кристалічного цукру, розрашований достатньо щільно, то характер течії рідини в поровому просторі між його кристалами приймають капілярним, однорідним і ламінарним.

Для спрощення процесу відцентрового фільтрування запропонуємо розділити його на три періоди: утворення осаду, його ущільнення і механічне сушіння. Перший період – утворення осаду – відбувається при розділенні утфелів, але він незначний в порівнянні з двома іншими періодами. Під час другого періоду- центрифугування- утфель представляє собою двохфазну систему, що складається із кристалів цукру і міжкристального розчину.

Спочатку кристали цукру розташовані при мінімумі точок дотику один з одним, але по ходу розділення міжкристального розчину під дією відцентрової сили досягають більш компактного ущільнення в шарі осаду. Ущільнення кристалів цукру продовжується до тих пір, поки швидкість деформації шару осаду не стає меншою відділення із його пор міжкристальної рідини.

А пористість осаду неоднакова по товщині його шару: по краях вона менша, ніж в середині, і характер розподілу в середині осаду залежить від багатьох факторів, тому необхідно розраховувати середню пористість шару осаду.

Між другим і третім періодами існує проміжний період, під час якого проходить рух рівня міжкристального розчину всередині пор осаду кристалів цукру до стінки ротора центрифуги і при досягненні ним центруючого шару, починається третій період – ущільнення кристалів цукру.

Основний час фільтрування займає другий період, особливо при розділенні утфелів проміжної та останньої кристалізації. Часткове розділення утфелю починається вже в момент його завантаження в ротор, але основна маса утфелю відфільтровується в залежності від якості утфелю:

– на протязі розгінного періоду ротора і закінчується при досягненні заданого числа обертів;

– по закінченні розгінного періоду , частково при досягненні становленого числа обертів ротора;

– в період роботи центрифуги при постійній кутовій швидкості ротора.

Результати. Необхідність промивання кристалів цукру обумовлена присутністю на їх поверхні залишків плівки. Плівка міжкристального розчину утримується на кристалах цукру за рахунок молекулярних сил взаємодій.

Найменший вміст плівки досягається при температурі утфелю в межах $68\div 74^{\circ}\text{C}$. Маса плівки на кристалах залежить від їх розмірів, а також від в'язкості міжкристального розчину.

Зменшення маси плівки на кристалах цукру дозволяє скоротити витрати води на їх промивання, і значить зменшити кількість відтоків, а також зменшити енерговитрати.

Висновки. Аналіз процесу промивання кристалів сахарози гарячою водою $90\div 95^{\circ}\text{C}$ показав, що найбільший вплив на ефективність процесу мають не механічні параметри (кутова швидкість ротора, в'язкість рідини та густина цукру і між кристальної рідини), а геометричні розміри кристалів цукру і пор між ними.

Література

1. Сапронов А.Р. Технология сахарного производства. – М.: Колос. 1999. – 496с.
2. Пушанко М.М. та інші. Центрифугування цукрових розчинів. – К.: Вища школа. 2010.–439с.
3. Славянский А.А., Мойсенк М.Б., Орехова Н.С. Разделение утфеля последней ступени кристаллизации в роторе центрифуги непрерывного действия / Сахар – 2006. – №9. – с. 41-43