

Отже, використання ФП SAN Super, активованого вищевказаними іонами металів, дозволяє підвищити вихід спирту на 0,3 % – 1 % або знизити його витрату на 20 %.

1. Росолова Р.О., Колінська Д.Й., Мельник С.Р., Мокрий Є.М. Підвищення активності ферментних препаратів спиртового виробництва. // Вісн. НУ "Львівська політехніка". – 2001. – №426. – С.131 – 133. 2. Польшалина Г.В. Технохимический контроль спиртового и ликеро-водочного производств. – М.:Колос, 1999. – 336с. 3. Яровенко И.Л. Технология спирта. – М.:Колос,1999. – 464с.

УДК 660.04

С.В. Семененко, В.Ф. Семененко, З.Г. Піх
Національний університет «Львівська політехніка»,
кафедра технології органічних продуктів

ОПТИМІЗАЦІЯ НАСИЧЕННЯ ВОЛОГОЮ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ДИМОВИХ ГАЗІВ ПІД ЧАС СУШІННЯ НАТИВНОЇ ЗЕРНОВОЇ БАРДИ

© Семененко С.В., Семененко В.Ф., Піх З.Г., 2002

Вивчено та оптимізовано насичення відпрацьованих димових газів, що виходять після парокотельні, вологою під час проходження останніх чарез нативну зернову барду для промислової сушильної установки. Визначені оптимальні параметри для проведення процесу сушіння в промисловій сушарці.

Studies and optimizes the process of the used smoke gaz saturation which are after the fallow steam-shop with the humiolity during the passage of these ones in a natural grain's draff for an industrial drying engine. The optimal parameters are olefinited for the drying process in an industrial dryer.

Метод одержання сухого білкового корму на основі утилізації післяспиртової барди належить до комбікормової промисловості і може бути використаний на спиртових заводах з метою отримання із зернової післяспиртової барди сухого білкового корму (СБК). Такий продукт може замінювати в раціоні великої рогатої худоби, птиці та свиней до 50 % соєвого шроту.

Проте, незважаючи на високу кормову цінність, зернова барда використовується не раціонально – в основному її згодовують великій рогатій худобі в натуральному вигляді. Але навіть використання її у такому вигляді обмежене дуже малим терміном зберігання – 2 – 3 доби. При тривалому зберіганні барда втрачає свої поживні властивості, закисає, загниває, заброджує, забруднюючи тим самим доквілля.

Барда містить всі поживні речовини, які притаманні вихідній сировині, за винятком частини комплексів вуглеводів – крохмалю і цукрів, які перетворюються у спирт, вуглекислоту та інші продукти, які утворюються під час варіння і бродіння. Вміст сухих речовин у барді не значний і коливається в межах 4,5 – 8,2 %.

Основною складовою частиною сухих речовин барди є білки. За вмістом білкових сполук у сухій речовині барда є білковим концентратом, безазотисті екстрактивні речовини якого легко засвоюються організмом тварин. Застосування класичного способу переробки нативної барди, а саме концентрування її упарюванням на багатокорпусній випарній установці при високих температурах до концентрації 15 – 25 % сухих речовин (СР), вимагає значної витрати енергії, використання обладнання з нержавіючої сталі, а також вирішення дуже непрості проблеми утилізації значних об'ємів конденсату з високими показниками забрудненості по БПК (біологічна потреба кисню на доокислення шкідливих речовин).

Поставлене завдання вирішується тим, що у новому способі утилізації зернової барди спиртового виробництва передбачається концентрування зернової барди і висушування отриманого концентрату.

У новій схемі також передбачається застосування топочних газів котельні, які в умовах виробництва викидаються у довкіллі разом з наявними в ньому діоксидом азоту та монооксидом вуглецю.

Топочні гази з $t=130^{\circ}\text{C}$ планується підводити періодично до сушарки протитечійної дії з віброкип'ячим шаром, яка працює при осцилюючому режимі. Таким чином вдається раціонально використати тепло котельні і застосувати його в новій технології, а також зменшити викиди в атмосферу та зменшити теплове навантаження на навколишнє середовище на 62 %. Економія природного газу на сушіння барди становитиме 100 % при питомому навантаженні $62,5\text{ м}^3$ газу на одну тонну сухого продукту.

Висушування барди ускладнюється ще тим, що вона не однорідна за своїм складом, поряд з твердими частинами ще є білкові сполуки, крім того, велика частина розчинних речовин барди, як, наприклад, цукри, білки, при підвищеній температурі легко руйнуються.

Процеси сушіння широко застосовуються в різних галузях промисловості. У харчовій промисловості обезводнюють різноманітні тверді, пастоподібні та рідкі продукти на різних стадіях їх обробки. При проведенні сушіння необхідно забезпечити максимальне збереження харчової цінності та смакових якостей готового продукту, а також високу ефективність процесу. Оскільки в суцільному шарі, який не перемішується, не вся поверхня бере участь в теплообміні, сушіння відбувається повільно, можливі перегріву окремих ділянок шару. Тому сушарки з суцільним шаром продукту, як правило, малопродуктивні, громіздкі та часто не забезпечують високу якість висушеного продукту.

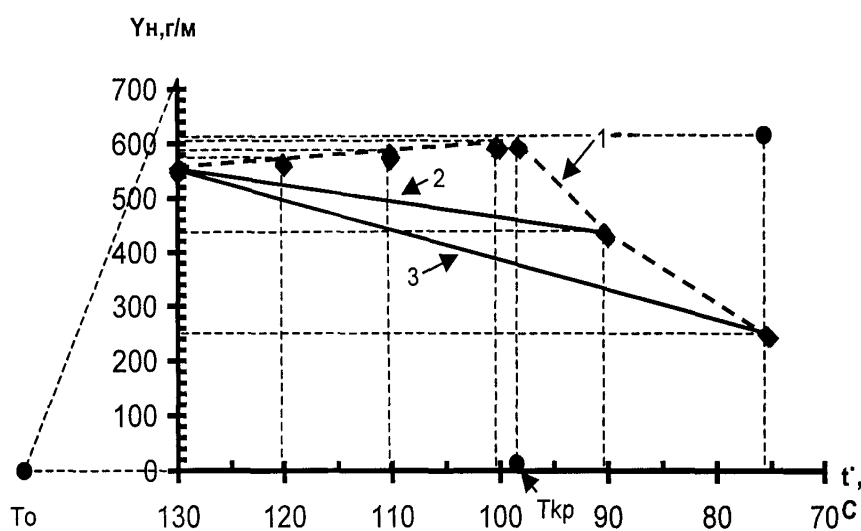
Перехід від суцільного шару до шару, який перемішується, дає змогу значно підвищити інтенсивність тепло- і масообміну. Багато тепло- і масообмінних процесів значно інтенсифікуються із застосуванням вібраційного впливу. Вібрація може передаватися як газовому, так і рідкому середовищам, в яких знаходяться тверді тіла, так і безпосередньо на самі тверді тіла. В останньому випадку утворюється так званий віброкиплячий шар.

Режим віброкиплячого шару створюється в апаратах, в яких псевдо-розрідження, перемішування і направлене переміщення дисперсного матеріалу відбуваються тільки за рахунок вібраційних впливів на нього робочого органу, при цьому тепло до матеріалу можна підводити конвективним, кондуктивним та комбінованим методом. Вібраційні коливання

опорної решітки можуть здійснюватись вібраторами різних типів: механічними, інерційними, пневматичними, гідравлічними і електромагнітними з частотою коливання $f=5-250$ Гц. Для дисперсних харчових продуктів застосовується частота $f=40-60$ Гц. Важливою характеристикою віброустановки є амплітуда коливань A , яка приблизно становить в харчовій промисловості $A=2-10$ мм.

Інтенсифікація процесу в установках з киплячим шаром досягається в результаті значного розрихлення дисперсного шару і збільшення поверхні тепло- і масообміну між вологим продуктом і сушильним агентом.

Перевагою вказаного методу є вирівнювання температур майже по всьому об'єму шару внаслідок енергійного перемішування частинок висушуваного продукту і повітря.



Насичення димових газів вологою при сушінні нативної зернової барди:

- 1 – насичення сухого повітря вологою при $\varphi_H = 100\%$ (точка роси);
 2 – оптимальне значення вологовмісту ($г/м^3$); 3 – номінальне значення вологовмісту ($г/м^3$)

Сушіння здійснюється правильно, якщо швидкість випаровування води з поверхні продукту дорівнює швидкості переміщення води з глибинних шарів. При швидкому випаровуванні на поверхні з'являється шкірка, яка перешкоджає виділенню води, що знижує швидкість сушіння; при повільному випаровуванні продукт запарюється.

Швидкість сушіння залежить від низки чинників. Чим вища швидкість випаровування, тим більша температура повітря в сушарці. Інтенсивність випаровування води залежить також і від фізико-хімічних властивостей матеріалу, від розміру частинок, їх форми, від інтенсивності перемішування, способу вкладення і висоти шару продукту.

Сушіння тонким шаром на початку процесу і більш товстим у кінці створює сприятливі умови для одержання сухого продукту високої якості і ефективного використання сушарки. Кількість сит визначає (у сукупності з іншими параметрами) тривалість перебування продукту в сушарці, кінцеву його вологість і продуктивність сушарки.

Враховуючи це, досліджувалась проблема оптимізації сушіння нативної зернової барди (НЗБ) в промисловій сушильній установці відпрацьованими газами з парокотельні, для одержання кінцевого продукту – сухого білкового корму.

Графік (див. рисунок) відображає залежність насичення сухого повітря вологою в $г/м^3$ щодо температури ДГ, яка зменшується при проходженні через вологий продукт та показує

оптимальне рішення при використанні димових газів для сушіння барди. Так, температура в сушарці ДГ знижується з 130°C до 90°C.

Отже, буде відібрано вологи з відпрацьованими димовими газами:

$$\varphi = \varphi_{\text{к}} - \varphi_{\text{п}} \quad (1)$$

при $T_0 = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_{\text{п}} = 17,29 \text{ г/м}^3$ та $T_{\text{кр}} = 99,4^\circ\text{C}$, $\varphi_{\text{кр}} = 586,25 \text{ г/м}^3$
де $\varphi_{\text{к}}$ – відбір вологи ДГ при $t=90^\circ\text{C}$ (432 г/м³ за рисунком); $\varphi_{\text{п}}$ – відбір вологи ДГ при $t=20^\circ\text{C}$
 $\varphi = 432 - 17,29 = 415 \text{ г/м}^3$,

Тоді коефіцієнт оптимізації для запропонованої сушарки становитиме:

$$K_{\text{опт}} = \varphi / \varphi_{\text{кр}} \quad (2)$$

при $\varphi_{\text{кр}} = 586,25 \text{ г/м}^3$ (див. рисунок)

$$K_{\text{опт}} = 415 / 586 = 0,71$$

Звідси виходить, що коефіцієнт оптимізації становить для даної сушарки 0,71, що значно перевищує всі інші типи сушарок, в яких коефіцієнт оптимізації коливається від 0,21 до 0,59

Отже, перевагою запропонованого оптимізованого способу сушіння НЗБ є порівняно висока продуктивність даної установки, одержання продукту з високою кормовою та біологічною цінністю, а також придатного для довготривалого зберігання.

1. Семененко В.Ф., Мокрий Є.М. Утилізація зерно – картопляної барди післяспиртового виробництва // Вісн. ДУ “Львівська політехніка”. – 1997. – №316. С.124 – 125.
2. Гинзбург А.С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов. – М., 1973. – 355 с.
3. Лоренц В.И. Очистка сточных вод предприятий пищевой промышленности. – К., 1972. – 153с.
4. Членов В.А., Михайлов Н.В. Виброкипящий слой. М., Наука, 1972. – 343 с.
5. Беренштейн А.Ф., Сиволап И.К. Комплексное использование барды спиртовых заводов. – М., 1960.
6. Красников В.В. Конвективная сушка. – М.: Энергия, 1973. – 288 с.

УДК 567.809.55

Ю.І. Сидоров, В.О. Федоренко*, О.М. Громико*,
В.П. Новіков, Р.Й. Влязло, Р.М. Верес

Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра технології біологічно активних сполук, формації та біотехнології.

* ЛНУ ім. І.Франка, кафедра генетики і біотехнології

РОЗРАХУНКОВА МОДЕЛЬ ВИРОБНИЦТВА ПРОТИПУХЛИННОГО АНТИБІОТИКА “ЛАНДОМІЦИН Е”

© Сидоров Ю.І., Федоренко В.О., Громико О.М.,
Новіков В.П., Влязло Р.Й., Верес Р.М., 2002

Розроблена модель виробництва протипухлинного антибіотика “Ландоміцин Е” потужністю 100 кг/рік. Технологія базується на культивуванні вітчизняного штаму стрептоміцета *Streptomyces globisporus Smu62* з подальшим виділенням кінцевого антибіотика екстрагуванням продукту біосинтезу і рідинною хроматографією. Економічні розрахунки виявили високу рентабельність виробництва і у 40 разів меншу вартість порівняно з імпортними аналогами ароматичних полікетидних антибіотиків, які використовуються як протипухлинні агенти.