

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕРОБКИ ПІСЛЯСПИРТОВОЇ БАРДИ

Швец Д.І.*, Сангінова О.В., Максимчук С.Л.

*Інститут сорбції та проблем ендоекології НАНУ,

Національний технічний університет України «КПІ», kxtp@xtf.ntu-kpi.kiev.ua

Проблема переробки відходів спиртової промисловості є надзвичайно актуальною в Україні, оскільки існуючі способи утилізації відходів із використанням бардосховищ мають негативні екологічні і соціальні наслідки.

В роботі запропоновано технологію, яка передбачає переробку післяспиртової барди в готовий сухий дріжджовий кормоконцентрат (ДКК). Цей продукт є основою комбікорму для годівлі сільськогосподарських тварин і птахів; по біологічній цінності він значно перевищує суху барду.

Одним з ефективних шляхів пошуку оптимальних режимів технологічних процесів є застосування програм-симуляторів, серед яких найбільш поширеними є Hysys, Unisim, ChemCad та деякі інші. Математичні моделі в таких програмах складаються з бібліотечних блоків, кожен з яких моделює якусь частину процесу – апарат, потік або регулятор, тобто користувачу не потрібно розробляти моделі окремих елементів технологічної схеми.

Розглянемо моделювання процесу виробництва ДКК із післяспиртової барди у середовищі ChemCad. На першому етапі потрібно задати всі хімічні компоненти, які присутні в процесі, і вибрати термодинамічний пакет, у відповідності до якого будуть розраховуватися фізико-хімічні властивості компонентів.

На другому етапі з бібліотеки обираються стандартні компоненти і визначаються параметри кожного з блоків. В бібліотеці ChemCad присутні багато блоків, однак, користувач може за необхідністю створити самостійно так званий псевдокомпонент з заданими хіміко-фізичними властивостями.

Принципова технологічна схема виробництва ДКК із післяспиртової барди у середовищі ChemCad представлена на рис. 1.

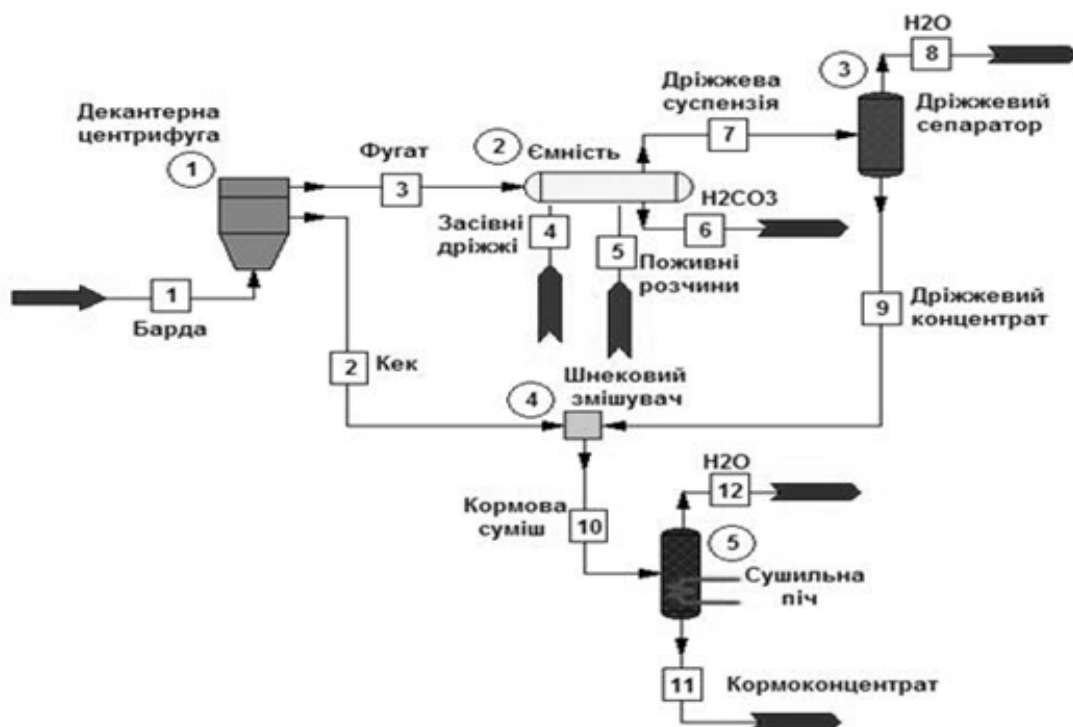


Рис. 1. Апаратна схема процесу у середовищі ChemCad

На схемі гаряча барда надходить у центрифугу (*декантер*), де розділяється на тверду (*кек*) і рідку фазу (*фугат*). Кек надходить на транспортер і далі в змішувач. Фугат насосом перекачується у ферментатор. Туди ж вводяться засівні мікроорганізми. Із ферментатора дріжджева суспензія подається на сепаратор, де відбувається відділення рідини від дріжджів. Відсепаровані дріжджі подаються у змішувач, куди також подається кек із центрифуги. Кек із центрифуги шнековим транспортером подається в змішувач. Туди ж надходять і відсепаровані дріжджі. Кек і дріжджі змішуються в шнековому змішувачі. Потім суміш надходить транспортером у сушильну піч. У сушильній печі відбувається остаточне сушіння продукції. Після чого кормоконцентрат подається або на відвантаження споживачам, або на ділянку затарювання й далі на склад.

Після вибору компонентів можна перейти безпосередньо до моделювання процесу, розрахунку матеріального балансу, пошуку оптимального складу встаткування і його характеристик, а також оптимальних режимів технологічного процесу.

Пошук оптимального складу встаткування і режимів технологічного процесу виконується для конкретного виробництва окремо.

Результати моделювання подані у табл. 1.

Таблиця 1 – Матеріальний баланс схеми

Речовини (кг/год) / Потоки		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Зважені сухі речовини	510	510	0	0	0	0	0	0	0	510	510	0
2	Розчинені сухі речовини	690	25	666	0	0	0	666	0	666	690	690	0
3	H ₂ O	13800	486	13314	90	60	0	13464	13464	0	486	0	486
4	Дріжджі	0	0	0	30	0	0	30	0	30	30	30	0
5	Сухі розчини	0	0	0	0	40	0	40	0	40	40	40	0

Повний матеріальний баланс (кг/год)

	Вхід	Вихід
H ₂ O	13950.000	13950.000
H ₂ CO ₃	0.000	0.000
Yeast	30.000	30.000
Weighed	510.000	510.000
Dissolved	690.000	690.000
dry	0.000	0.000
Сума	15180.000	15180.000

Застосування програм-симуляторів дозволяє знаходити оптимальні параметри обладнання й технологічних режимів без значних затрат часу, і зробити технологічний процес переробки барди досить дохідною ділянкою виробництва спирту.