

Реалізація системи керування апаратом для вирощування дріжджів**Ю.О. Самойленко, В.Г. Трегуб***Національний університет харчових технологій*

Апарати періодичної дії (АПД), в яких відбуваються процеси з між фазними переходами (ПМФ) мають певні особливості, які роблять завдання їх оптимального управління доволі складним [1-3]. При оптимальному керуванні АПД у разі, коли його продуктивність обмежує продуктивність всього виробництва необхідно мінімізувати тривалість циклу АПД, а коли такого обмеження немає достатньо максимізувати вихід готового продукту, враховуючи значну долю сировини у його собівартості. Реалізація задачі оптимального керування обох варіантів можлива з допомогою кінетичної моделі міжфазних переходів, яка в цьому випадку стає одночасно і динамічною моделлю, причому зміною технологічних режимів досягаються такі значення кінетичних параметрів, які доставляють оптимум критерію керування

Перевірка розроблених алгоритмів мінімізації тривалості циклу та максимізації виходу дріжджів відбувалась шляхом імітаційного моделювання всього процесу вирощування в АПД з експериментальними та оптимальним параметрами, що визначені за відповідним алгоритмом. Результати моделювання динаміки зміни кількості накопичення біомаси, порівнюючи експериментальні та оптимальні значення, для мінімізації тривалості циклу наведені на рис. 1, для максимізації виходу дріжджів – рис. 2.

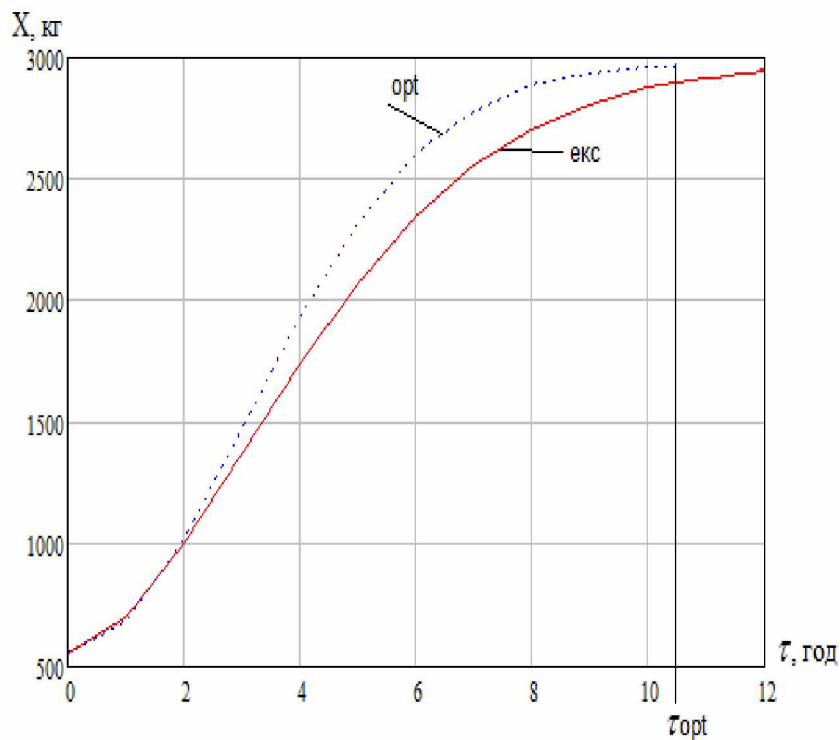


Рис. 1. Перевірка алгоритму мінімізації тривалості циклу

Для рис. 1 оптимальні параметри: $t_n=32^0\text{C}$, $pH_n=4.2$ од. рН, $K\mu=45\%$, $t=32^0\text{C}$, $pH=5.0$ од. рН, $F_n=10.5$ (м³/год)/(1м³ к.с.), $\theta_{opt}=4.37$ год, $n_{opt}=1.9721$, $\tau_{opt}=10.2$ год. Тривалість процесу вирощування зменшується на 10 %.

Для рис. 2 оптимальні параметри: $t_n=32^0\text{C}$, $pH_n=4.2$ од.рН, $K\mu=43\%$, $t=30^0\text{C}$, $pH=4.5$ од.рН, $F_n=9.8$ (м³/год)/(1м³ к.с.), $\theta_{opt}=6.84$ год, $n_{opt}=2.14$, $(X/X_m)_{opt}=0.976$. Вихід дріжджів збільшився на 2.3 %.

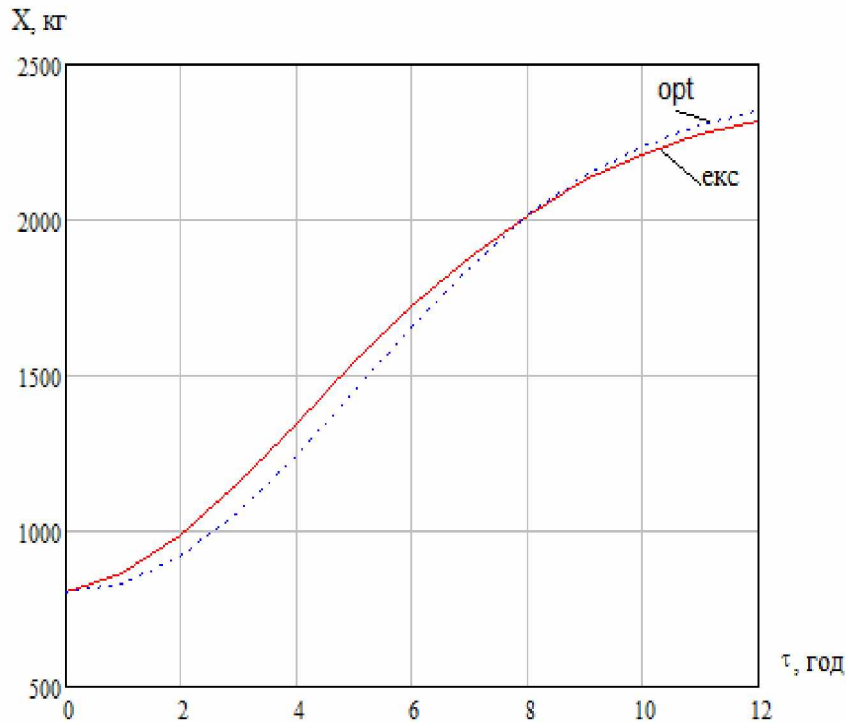


Рис. 2. Перевірка алгоритму максимізації виходу дріжджів

Отже, розроблені алгоритми оптимізації є ефективними. За допомогою імітаційного моделювання було доведено, що загальне середнє значення ефекту мінімізації тривалості циклу становить 9 %, а всього циклу – 6 %. Загальне середнє значення збільшення виходу дріжджів становить 2.4 % в порівнянні з експериментальними даними, тривалість процесу вирощування дріжджів не перевищила 12 годин.

Література

1. Трегуб В. Г. Автоматизация периодических процессов в пищевой промышленности / В.Г. Трегуб. – К.:Техніка, 1982. – 160 с.
2. Чорна (Самойленко) Ю.О. Моделювання періодичного процесу вирощування хлібопекарських дріжджів з використанням мови UML / Ю.О. Чорна (Самойленко), В.Г. Трегуб / «Енергетика і автоматика» № 1(19).- К.:Національний університет біоресурсів та природокористування України. 2014 р.- 115-123 с.
3. Трегуб В.Г. Оптимальне керування періодичними процесами з між фазними переходами / В.Г. Трегуб, Ю.О. Чорна (Самойленко) / Східно - Європейський журнал передових технологій, 6/4 (48) 2010. – С. 10-12.