

663.4
Ї-66

Інноваційні технології харчових виробництв

В.А. Піддубний
М.Ф. Кравченко
А.О. Чагайда
С.В. Красножон



 **КОНДОР**

**Міністерство освіти і науки України
Національний університет харчових технологій
Київський національний торговельно-економічний
університет**

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Монографія

**За редакцією доктора технічних наук,
професора Піддубного В. А.**



Київ, 2017

УДК 663.1; 663.4; 664.7

ББК 65.9(4Укр)306.7

I

Рекомендовано Вченою радою

Київського національного торговельно-економічного університету

(Протокол №10 від 23.02.17)

Автори: В. А. Піддубний, д-р. техн. наук,
М. Ф. Кравченко, д-р. техн. наук,
А. О. Чагайда, к-т техн. наук,
С. В. Красножон, к-т ек. наук

Рецензенти: І. Я. Стадник, д-р техн. наук, професор;
А. І. Соколенко, д-р техн. наук, професор

I Інноваційні технології харчових виробництв : монографія / за ред. д.т.н., проф. Піддубного В. А. — К.: Кондор-Видавництво, 2017. — 374 с.

ISBN 978-617-7458-40-0

В монографії наведено результати аналізу сукупностей енерго-матеріальних потоків і теоретичне підґрунтя удосконалення процесів енерго- і масообміну у виробництві солоду, технологій забезпечення довготривалого зберігання харчової продукції, способів фасування напоїв. Значна увага приділена взаємозв'язкам між геометричними параметрами упаковок, удосконаленню технологій енергозбереження бродильних технологій та їх апаратурного оформлення, оцінці невикористовуваних енергетичних ресурсів. Пропонуються напрямки інновацій щодо традиційних технологій харчових виробництв.

Видання призначена для працівників промисловості, а також для студентів, магістрантів і аспірантів вищих і середніх спеціальних навчальних закладів, що стосуються харчової і переробної промисловостей.

ISBN 978-617-7458-40-0

УДК 663.1; 663.4; 664.7

ББК 65.9(4Укр)306.7

© В. А. Піддубний,
М. Ф. Кравченко,
А. О. Чагайда,
С. В. Красножон, 2017

© Кондор-Видавництво, 2017

ЗМІСТ

Вступ	7
Розділ 1. Огляд теорії і практики виробництва солоду	11
1.1. Аналіз і проблеми процесів пророщування ячменю.....	11
1.2. Аналіз проблем і апаратурного забезпечення процесів сушки солоду.....	22
1.3. Огляд і аналіз конструкцій пристроїв для механізації розвантажувальних робіт з зерною масою на солодовнях і методів їх розрахунків.....	31
1.4. Основні результати і висновки по розділу.....	42
Розділ 2. Дослідження динаміки навантажень елементів підвіски платформи сушарки	46
2.1. Дослідження динаміки пуску платформи.....	49
2.2. Динаміка систем з врахуванням дисипативних явищ.....	55
2.3. Основні результати і висновки по розділу.....	60
Розділ 3. Обґрунтування і розробка пропозицій по удосконаленню систем виробництва солоду	62
3.1. Задачі і обладнання для аерації замочних чанів.....	63
3.2. Задачі і обладнання для забезпечення процесів пророщування солоду кондиціонованим повітрям.....	67
3.3. Розробки по реконструкції сушарок солоду.....	73
3.4. Оцінка енергетичних втрат і пропозиції по рекуперації теплової енергії на сушарках.....	74
3.5. Основні результати і висновки по розділу.....	84
Розділ 4. Дослідження і визначення параметрів платформи сушарки	87
4.1. Визначення геометричних зв'язків і статичних навантажень на опори сушарки.....	88
4.2. Динаміка розвантаження платформи сушарки.....	92
4.3. Визначення геометричних параметрів силових балок платформи.....	99
4.4. Визначення доцільності вибору кута встановлення гнучкої підвіски.....	104
4.5. Оптимізація балок, що знаходяться під дією розпо-	

ділених навантажень.....	106
4.5.1. Випадок з лінійним законом зміни зовнішнього розподіленого навантаження.....	106
4.5.2. Випадок з лінійним законом зміни зовнішнього розподіленого навантаження і початковим навантаженням.....	109
4.6. Основні результати і висновки по розділу.....	111
Розділ 5. Технології забезпечення довготривалого зберігання харчової продукції.....	114
5.1. Характеристика фізичних та хімічних методів обробки продукції.....	114
5.2. Аналіз технологій теплової обробки продукції.....	118
5.3. Нові пакувальні матеріали в технологіях довгогривалого зберігання продукції.....	135
5.4. Основні результати і висновки по розділу.....	138
Розділ 6. Удосконалення способів фасування газованих напоїв.....	140
6.1. Оцінка впливу фізико-хімічних властивостей напоїв	145
6.2. Аналіз співвідношення між об'ємами напою і газової фази у витратному резервуарі та парціального тиску діоксиду вуглецю в газовій подушці.....	146
6.3. Дослідження впливу гідродинамічних режимів передавання напоїв до фасувальних пристроїв, тиску і парціального тиску CO ₂ у витратному резервуарі автомату	148
6.4. Аналіз впливу взаємодії напоїв з елементами конструкцій у мікробіологічному фільтрі та фасувальному автоматі.....	150
6.5. Впливи термодинамічних параметрів на процес фасування напоїв у тару.....	151
6.6. Аналіз процесів у системі "фасувальний автомат-пляшки"...	155
Розділ 7. Дослідження взаємозв'язків між геометричними параметрами упаковок і процесами фасування	164
7.1. Динаміка зміни тиску в упаковці.....	164
7.2. Вибір геометрії упаковок.....	170
7.3. Основні результати і висновки по розділу.....	178
Розділ 8. Дослідження і удосконалення енергозбереження	

в лініях обробки і фасування продукції	180
8.1. Оцінка параметрів енергозберігаючих технологічних схем у виробництві напоїв.....	181
8.2. Акумулятори холоду в енергозберігаючих технологіях	189
8.3. Рекуперація теплоти в тунельних пастеризаторах.....	191
8.4. Основні результати і висновки по розділу.....	200
Розділ 9. Експериментальні дослідження та оцінка летальних ефектів	202
9.1. Оцінка летального ефекту НВЧ-обробки.....	203
9.2. Оцінка впливів хімічних факторів.....	204
9.3. Дослідження впливів вакуумної обробки.....	205
9.4. Експериментальні дослідження в умовах виробництва	207
9.5. Основні результати і висновки по розділу.....	209
Розділ 10. Огляд і аналіз особливостей бродильних технологій	211
10.1. Загальні положення.....	211
10.2. Особливості зброджування середовищ в хлібопекарній галузі.....	223
10.3. Особливості зброджування цукровмістких середовищ в технологіях виробництва етилового спирту.....	237
10.4. Основні результати і висновки по розділу.....	240
Розділ 11. Взаємозв'язки між геометричними параметрами апаратів, термодинамікою середовищ та мікробіологічними процесами в технологіях бродіння пива	245
11.1. Загальні положення фізико-хімічних і мікробіологічних взаємодій.....	245
11.2. Спиртове бродіння як анаеробний гліколіз.....	248
11.3. Розчинність CO ₂ у пиві, дія осмотичних і температурних стресів на дріжджові клітини.....	251
11.4. Геометрія технологічних апаратів і температурна стабілізація середовищ.....	255
11.5. Визначення геометричних параметрів технологічних апаратів для зброджування середовищ.....	259
11.6. Енергетичні імпульси в середовищах бродильних	

апаратів.....	279
11.7. Основні результати і висновки по розділу.....	310
Розділ 12. Енергетичні ресурси матеріальних потоків і	
технології інтенсифікації тепло- і масообміну	311
12.1. Оцінка енергетичних ресурсів в транспортно-технологічних системах.....	311
12.2. Локальні рекуперативні зони в процесах концентрування матеріальних потоків.....	321
12.3. Інтенсивні технології в процесах ТТС.....	332
12.4. Узагальнення локалізованих енергетичних впливів на вологовмісні оброблювані середовища харчових виробництв	341
12.5. Основні результати і висновки по розділу.....	352
Перелік використаних літературних джерел.....	354