



Гладушняк, О. К. Технологічне обладнання консервних заводів [Текст] : підручник / Гладушняк Олександр Карпович. - Херсон : Грінь Д.С., 2015. - 348 с. : табл., рис. - Бібліогр.: с. 347. - ISBN 978-617-7243-92-1.

В підручнику описано технологічне обладнання консервних виробництв за останніми досягненнями науки і техніки. Наведені конструкції, будова, принцип дії машин, апаратів і потоково-модернізованих ліній консервного виробництва.

Розглядаються такі технологічні процеси та обладнання, що забезпечують: миття сировини та споживчої тари; сортування та

калібрування сировини; очищення та відокремлення їстівних та неїстівних тканин сировини; подрібнення різних продуктів; пресування для виготовлення рідкої фази та наповнення споживчої тари продуктами, котрі консервуються.

Надаються математичні розрахунки технологічних машин та апаратів.

Призначається для студентів, бакалаврів, спеціалістів та магістрів, які працюють на консервному виробництві.

ВСТУП

Процеси консервування призначені для зберігання харчових продуктів за рахунок позбавлення дії на продукти мікроорганізмів, які попадаючи в продукт розмножуються і такий продукт не придатний для вживання.

На сьогодні використовуються наступні способи консервування: теплова обробка харчового продукту при температурах нейтралізуючих життєдіяльність мікроорганізмів - пастеризація і стерилізація, різновидність теплової обробки - заморожування, сушіння - видалення із продукту вологи, без якої мікроорганізми не можуть проявляти життєдіяльність.

Основними видами обладнання на сучасних консервних заводах є технологічне і транспортне.

До технологічного обладнання відносяться машини і апарати, в яких сировина, яка обробляється або напівфабрикати зазнають структурно-механічні, фізико-хімічні і біологічні зміни, а також машини, які здійснюють упаковку виробів. До транспортної групи відноситься обладнання, яке транспортує сировину, напівфабрикати і готові вироби, наприклад: пневмотранспорт, транспортери, підіймачі, насоси та ін. Все технологічне і транспортне обладнання можна об'єднати в єдиний механізований комплекс, котрий виконує визначений технологічний процес, якщо навіть він складається з окремих машин, не пов'язаних між собою.

По призначенню сучасне технологічне і транспортне обладнання можна

розділити на наступні групи:

1. Обладнання для транспортування сировини, допоміжних продуктів, напівфабрикатів і готових виробів.
2. Обладнання для підготовки сировини для консервування.
3. Обладнання для попередньої підготовки продуктів і герметичної тари до термічної обробки (наповнювачі, закатувальні машини і стерилізатори).
4. Обладнання для консервування харчових продуктів без використання герметичної тари.
5. Обладнання для виготовлення тари різних видів.
6. Обладнання для оформлення готових виробів.

Технологічне обладнання консервного виробництва можна класифікувати по ряду признаков: характеру дії на продукт, котрий обробляється; структуру робочого циклу; ступені механізації і автоматизації технологічного процесу; ступені виробничого потоку. Окрім цих узагальнюючих признаков, кожному виду обладнання притаманні специфічні властивості і особливості.

По характеру дії на продукт, який обробляється розрізняють: машини в яких здійснюється механічна дія на сировину чи напівфабрикат; матеріали не змінюють своїх властивостей, а можуть змінити свою форму, розміри чи інші механічні параметри; апарати в котрих здійснюється така дія на сировину і продукти, при котрих змінюється їх фізичні, хімічні властивості або агрегатний стан.

В деяких випадках технологічне обладнання є комбінація машин і апаратів, так як в ньому одночасово здійснюється механічна, фізико-хімічна і теплова дії.

Характерною особливістю машин є наявність рухомих робочих органів безпосередньої дії на сировину чи матеріали, які обробляються. Особливостями апаратів є наявність визначеного реакційного простору (робочої камери), в якому здійснюється дія на сировину або матеріали з метою змінити їх властивості, а також наявність реактора, як активного елемента безпосередньо діючого на сировину або матеріали, які обробляються.

Об'єм реакційного простору і продуктивність реактора визначають термін необхідної дії для досягнення заданих умов процесу.

По структурі робочого циклу відрізняють машини і апарати періодичної і безперервної дії. В машинах і апаратах періодичної дії сировина або матеріал, котрі обробляються, на протязі визначеного терміну і готова сировина або виріб виводяться з них по закінченні цього терміну Після цього процес поновлюється і повторюється циклічно. Режим роботи робочих органів таких об'єктів на протязі циклу безперервно міняється.

В машинах і апаратах безперервної дії здійснюється сталий по терміну технологічний процес, а також одночасне завантаження вихідної сировини і вихід готового продукту. Робочі органи такого обладнання працюють в стабільних умовах. Робочий процес розподілений не по часам, а в просторі.

По ступені механізації операцій розрізняють машини неавтоматичного робочого циклу, машини напівавтоматичного робочого циклу, машини з

повністю автоматизованим циклом.

В машинах неавтоматичного робочого циклу допоміжні (завантаження, розвантаження, переміщення, контроль) і деякі технологічні операції здійснюються при безпосередній дії людини на предмет праці. В таких машинах механізми і робочі органи тільки полегшують труд людини, але не звільнюють її.

В напівавтоматичних машинах всі основні операції і процеси виконуються машиною, ручними остаються деякі транспортні, контрольні і інші допоміжні операції.

В автоматичних машинах технологічні операції і процеси, всі допоміжні операції і процеси, включаючи транспортні і контрольні, виконуються машиною.

По принципу сполучення в виробничому потоці розрізняють окремі (випадкові) машини, агрегатні або комплексні машини, комбіновані машини, автоматичну систему машин. Розвиток виробництва характеризується переходом від машин здійснюючих окремі випадкові операції до автоматичної системи машин і безперервному потоку.

Якщо машина має робочі органи, котрі виконують різні процеси і операції, зв'язані визначеною послідовністю, то вона є агрегатною або комплексною. Такі машини забезпечують прискорення процесів, економію праці і виробничих площ, зменшення витрат енергії, здешевлення обслуговування, крім цього вартість такої машини менша.

Більш сучасними, порівнюючи з агрегатними є комбіновані машини, котрі здійснюють визначений цикл операцій і процесів. При комплексній автоматизації виробництва машинно-апаратурна система перетворюється в автоматичну.

Для вивчення технологічних можливостей різних машин необхідно знати структуру і функціональне призначення їх основних елементів. Сучасна машина складається з живильника, виконуючих пристроїв рушійного і передаточного механізмів, а також з механізму керування, регулювання, захисту і блокування.

Живильний механізм призначений для безперервного або періодичного подавання сировини або напівфабрикатів в машину. Одночасово він може забезпечити кількісне дозування (масове або об'ємне, поштучно, орієнтоване та ін.) продукту, котрий подається в залежності від зміни його фізико-хімічних властивостей і потреб технологічного процесу

Робочі органи виконуючих механізмів безпосередньо діючих на продукт або матеріал згідно з даною технологією. В багатьох випадках процес в машині здійснюється декількома робочими органами, кожний з них виконує визначену операцію. Такі машини є складними по відношенню до простих машин з одним робочим органом.

Робочі органи діляться на обробляючі та утримуючі (захвати, зажими і інші). Утримуючі органи можуть фіксувати виріб, який обробляється в нерухомому стані або відносному русі органу, який виконує технологічну операцію. В інших випадках орган, котрий виконує технологічну операцію

нерухомих, а об'єкт, який обробляється рухається разом з утримуючим органом.

Виконуючі механізми характеризуються умовами роботи робочих органів. Робочі органи механізмів безперервної дії знаходяться в безпосередньому контакті з об'єктами, котрі обробляються на протязі всього циклу руху механізму; робочі органи механізмів періодичної дії тільки на протязі циклу руху механізму (робоче переміщення) знаходяться в контакті з об'єктом, який обробляється, а в останній час вони знаходяться в неробочому стані (холосте переміщення). При робочому переміщенні придержуються визначених закономірностей обумовлені визначеними технологічними вимогами, в той час, як холосте переміщення не зв'язано з технологічними умовами процесу. Тому при конструюванні виконуючих механізмів, необхідно враховувати різницю в режимах їх роботи на протязі робочого і холостого ходів.

Кінематична система передаючого і виконуючого механізмів визначають закони руху робочих органів швидкості і прискорення окремих ланок системи. Взаємозв'язок рушійного механізму з виконавчим здійснюється при допомозі передаточного механізму.

Динаміка рушійного і передаючого механізмів визначається зусиллям необхідним для дії робочих органів на об'єкт, котрий обробляється; ці зусилля обумовлюють розміри вузлів і деталей механізмів розрахунки, яких залежать від міцності, жорсткості, зносостійкості матеріалів з котрих вони виготовлені.

Сучасні машини харчових виробництв приводяться в рух головним чином індивідуальними електродвигунами.

Крім головних робочих механізмів сучасні машини харчових виробництв забезпечуються рядом допоміжних органів: регулювальними механізмами (для настроювання машини); механізмами управління (для пуску, зупинки, контролю); механізму захисту і блокування, котрі призначені для запобігання неправильних або своєчасних включень або виключень окремих механізмів, а також для захищення механізмів машин в випадку аварії спряжених машин або механізмів при невідповідності властивостей виробів заданому стандарту

Структурний аналіз кожної машини дозволяє побудувати її технологічну і кінематичну схему, визначити динамічні умови роботи всіх механізмів, вузлів і деталей, що необхідно при розрахунках і конструюванні машин.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
------------	---

РОЗІЛ І

МЕХАНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ

ГЛАВА 1 Обладнання для миття сировини, тари та санітарної обробки технологічних машин, апаратів і приміщень технологічних цехів.....	12
Машини для миття харчової сировини	22
<i>Машина мийно-струшувальна КМЦ.....</i>	<i>25</i>
<i>Мийна машина А9 КМБ.....</i>	<i>26</i>
<i>Барабанна мийна машина А9-КМ-2</i>	<i>28</i>
<i>Щіткова мийна машина Т1-КУМ-3</i>	<i>30</i>
<i>Мийна машина лопатева А9-КЛА/1</i>	<i>32</i>
Машини для миття тари	34
<i>Машини для миття бляшаної тари.....</i>	<i>34</i>
<i>Лінійний гравітаційний пристрій для миття порожньої бляшаної консервної тари.....</i>	<i>34</i>
<i>Мийна машина А9-КМ2-250.....</i>	<i>35</i>
<i>Машини для миття консервної скляної тари.....</i>	<i>37</i>
<i>Мийна машина СП72</i>	<i>38</i>
<i>Мийна машина СП70</i>	<i>40</i>
<i>Машини для миття облігової тари</i>	<i>42</i>
Пристрої для санітарної обробки обладнання і приміщень технологічних цехів.....	45
Технологічні розрахунки мийних машин.....	47
Тепловий розрахунок мийних машин.....	53
Контрольні запитання	55
ГЛАВА 2 Обладнання для калібрування, сортування ті інспекції рослинної сировини	56
Калібрувальні пристрої	56
<i>Універсальна калібрувальна машина</i>	<i>58</i>
<i>Шнекова калібрувальна машина</i>	<i>60</i>
Сортувальний транспортер	61
Гідравлічні класифікатори	62
Інспекційний транспортер	63
Контрольні запитання	65

ГЛАВА 3 Обладнання для різання, подріблення рослинної сировини.....	66
Механізми для різання плодів і овочів.....	72
<i>Технологічний розрахунок різальних машин</i>	<i>78</i>
Машини для подріблення плодів і овочів.....	80
Машини для тонкого подріблення.....	83
<i>Дезінтегратори</i>	<i>83</i>
<i>Колоїдний млин</i>	<i>82</i>
<i>Гомогенізатори</i>	<i>87</i>
<i>Гомогенізатор ОГБ-5</i>	<i>89</i>
Контрольні запитання	91
ГЛАВА 4 Машини для вилучення істотних речовин з рослинної сировини.....	92
Протиральні машини та фінішери.....	92
Ситчаті барабани	97
Бичові пристрої.....	99
Завантажувальні пристрої	103
Пристрій для виводу відходів з протиральних машин та фінішерів.....	105
<i>Розразунки протиральних машин і фінішерів</i>	<i>112</i>
Преси.....	114
Центрофуги	129
Сепаратори	130
Фільтри	135
<i>Продуктивність фільтра (м³/с).....</i>	<i>138</i>
Контрольні запитання	139
ГЛАВА 5 Обладнання для фасування харчових продуктів.....	141
Дозуючі і наповнюючі пристрої	141
Автомати для дозування та наповнення тари.....	153
Контрольні питання	167
ГЛАВА 6 Обладнання для заочучування та закупорювання консервної тари.....	168
Характеристика герметичної консервної тари	168
Закатувальний механізм бляшаної тари.....	169
<i>Напіваавтоматичні закатувальні машини</i>	<i>173</i>

<i>Автоматичні заочувальні машини</i>	174
<i>Закупорювальна машина Ж7-УМТ-6</i>	180
Контрольні питання	185
ГЛАВА 7 Машини для пакування тари в готовою продукцією	186
Етикетувальні машини	186
Машини для пакування укладки тари	192
Контрольні запитання	198

РОЗДІЛ II

Теплове обладнання

ГЛАВА 8 Методика розрахунків теплових апаратів	199
Теплоносії	200
Тепловий і матеріальний баланс	201
Розрухунок теплових апаратів	202
Контрольні запитання	210
ГЛАВА 9 Обладнання для бланшування, варіння та підігрівання сировини і напівфабрикатів	211
Бланшувачі	212
Барабанний бланшувач	215
Розварювачі	220
Підігрівачі	224
Контрольні запитання	236
ГЛАВА 10 Обладнання для обсмажування сировини	237
Теоретичні основи тепло- та масообміну в обсмажувальних печах	238
Нагрівальні камери обсмажувальних печей	244
Обсмажувальні апарати	245
Розрахунки обсмажувальних печей	250
Автоматичний контроль, регулювання і керування обсмажувальними апаратами	253
Контрольні запитання	255
ГЛАВА 11 Випарні установки	256
Відкриті випарні апарати	260

Однокорпусні вакуум-апарати	261
Компресійні вакуум-апарати	268
Багатокорпусні випарні установки	276
<i>Розрахунок випарних установок</i>	293
Контрольні запитання	298
ГЛАВА 12 Стерилізатори та пастеризатори	299
Розрахунки тиску в тарі при стерилізації	300
Стерилізатори періодичної дії	304
Стерилізатори безперервної дії	317
Інжекційний стерилізатор	323
Стерилізація струмами високої частоти (ВЧ)	325
Пастеризатори	326
<i>Розрахунок пластинчастого пастеризатора</i>	329
Контрольні запитання	332
ГЛАВА 13 Апарати для охолодження та заморожування рослинної сировини, напівфабрикатів та фабрикатів	333
Способи і присторої для охолодження й заморожування харчової сировини	335
<i>Охолоджувачі</i>	336
<i>Швидкозаморожувальні апарати</i>	338
<i>Розрахунок витрати холоду на заморожування</i>	343
Контрольні запитання	346
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	347