



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕХНОЛОГІЧНО-ПРОМИСЛОВИЙ КОЛЕДЖ
ВІННИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА ФАХІВЦЯ В КОНТЕКСТІ ПОТРЕБ СУЧАСНОГО РИНКУ ПРАЦІ

**Матеріали обласної науково-практичної конференції
«ВІД НАУКИ ДО ПРАКТИКИ»
серед коледжів Вінницького національного аграрного університету**



**14-15 березня 2018 р.
м. Вінниця**

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ДРУКУ ПЕДАГОГІЧНОЮ РАДОЮ
ТЕХНОЛОГІЧНО-ПРОМИСЛОВОГО КОЛЕДЖУ ВНАУ

Протокол №5 від 15 лютого 2018 року

Редакційна колегія:

- Р. В. Будяк** – кандидат технічних наук, директор коледжу
А. П. Горденко – завідувача методичного кабінету
О. В. Гіркова – викладач вищої категорії, голова циклової комісії загальноосвітніх та комп'ютерних дисциплін
Т. А. Мельник – методист коледжу

Рецензенти:

- О. М. Джежула** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики, фізики та комп'ютерних технологій Вінницького національного аграрного університету
О. В. Левчук – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики, фізики та комп'ютерних технологій, голова навчально-методичної комісії економічного факультету Вінницького національного аграрного університету
І. Ю. Ромигайло – фахівець I-ї категорії відділу моніторингу якості освітнього процесу та контролю академічної доброчесності Вінницького національного аграрного університету.

П 84

Професійна підготовка фахівця в контексті потреб сучасного ринку праці: *Матеріали обласної науково-практичної конференції «Від науки до практики» серед коледжів Вінницького національного аграрного університету*. Вінниця, ФОП Корзун Д.Ю., 2018. – 272 с.

В матеріалах конференції узагальнено досвід та розглянуто питання інновацій з професійної підготовки фахівців в контексті потреб сучасного ринку праці, напрацьованих викладачами коледжів Вінницького національного аграрного університету

УДК 377:331.5

© Колектив авторів, 2018

ЗМІСТ

| | |
|---|----------|
| Вступ | 6 |
| РОЗДІЛ І. СУЧАСНИЙ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНИЙ ПРОЦЕС: | |
| СУТНІСТЬ ТА ІННОВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ | 8 |
| Адамчук Н.Б., Гіркова О. В. Підвищення інформаційної компетентності та ефективності роботи викладача з використанням інтернет-ресурсів | 8 |
| Астасіна Ю.Ю. Використання технології Skype під час проведення заняття з дисципліни «Математика» | 16 |
| Білоус В.І. Розвиток творчого потенціалу майбутнього фахівця як фактор формування успішної особистості при інтерактивному вивченні іноземної мови | 21 |
| Вечірко Л.М. Використання інноваційних технологій на заняттях англійської мови у ВНЗ I-II рівня акредитації | 27 |
| Волкотруб А.О. Формування життєвих компетентностей студентів коледжу на заняттях з зарубіжної літератури | 32 |
| Гончарук Г. О., Ровінський К.Б. Професійна компетентність викладача фізичного виховання в умовах реформування системи освіти | 36 |
| Горденко А.П., Паламарчук С.І. Впровадження інноваційних технологій у виховний процес як основа становлення всебічно розвинутої особистості | 42 |
| Гриценко І.В. Педагогічна майстерність викладача ВНЗ та шляхи її підвищення | 48 |
| Гусак І.М. Вплив соціального середовища на процес формування та розвиток підліткового віку. Діти і мікросередовище. Поради батькам | 52 |
| Довбня М.О. Взаємозв'язок адаптивного та інтерактивного навчання під час викладання дисципліни «Українська мова». Мета, завдання та очікувані результати | 56 |
| Ільсва О.П., Войцехівська І.С. Організація студентського самоврядування у навчальній групі | 61 |
| Каспич Г.Г., Зайка Л.С. Інтерактивні технології навчання на заняттях української літератури: сутність, необхідність та використання | 66 |
| Катрук Л.М., Слободяник О.В. Розвиток творчого потенціалу майбутнього фахівця у процесі професійної підготовки, як фактор формування успішної особистості | 74 |
| Кашуба М.М., Галонза О.М. Актуальні проблеми та завдання фізичного виховання студентів коледжів і технікумів та способи їх вирішення | 80 |
| Коломієць С.І., Присяжнюк О.В. Навчаємо майбутніх агрономів | 85 |
| Кондрук А.М., Жовта Л.О. Електронний навчальний посібник, як інтерактивний засіб навчання в системі підготовки майбутніх спеціалістів | 90 |
| Кордонська А.В., Омелько М.А. Превентивне виховання студентської молоді – вимога сучасності | 95 |
| Котеля В.О. Використання сучасних інформаційно-комунікативних технологій під час викладання іноземної мови | 100 |

| | |
|--|-----|
| Кравчук І.Ю., Федоренко О.О. Професійна компетентність педагога в умовах реформування освіти | 106 |
| Лаврентчук О.В., Гладкова В.С. Організація професійного зростання і саморозвитку викладача української мови та літератури вищого навчального закладу | 111 |
| Мельник Т.А., Соя В.В. Умови розвитку професійної компетентності викладача коледжу в процесі науково-методичної діяльності..... | 117 |
| Нагачевська С.М., Тихонова Т.І. Розвиток творчого потенціалу майбутнього фахівця як фактор формування успішної особистості | 123 |
| Осталець О.В. Формування творчого потенціалу майбутнього фахівця – запорука становлення конкурентноспроможної особистості | 127 |
| Петрина Ю.О. Використання інноваційно-інформаційних технологій на заняттях з іноземних мов | 130 |
| Прокопенко Н.А., Ряба Т.М. Роль студентських організацій у становленні активного громадянина України | 135 |
| Соляр А.П., Соляр Л.В. Проект як основний вид пізнавальної діяльності студентів коледжу | 138 |
| Туманова Н.В. Проект як основний вид пізнавальної діяльності студентів коледжу | 142 |
| Яхно Л.С. Професійна компетентність викладання інформатики у навчальному закладі І-ІІ р.а. в умовах реформування освіти..... | 146 |

РОЗДІЛ II. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

| | |
|--|-----|
| Вишневська І.Б., Тузова С.Д. Впровадження сучасних технологій виробництва хлібобулочних виробів із пшеничного борошна. аспекти безпеки..... | 152 |
| Казмірук Н.М. Інноваційні технології виробництва м'ясних січених напівфабрикатів з використанням рослинної сировини в якості паніровки. | 156 |
| Мудрик Ю.М., Семчук І.А. Аналіз стану молокопереробної галузі України | 161 |
| Сидорчук Т. П., Потерлевич Н.Ф. Використання інноваційних технологій при виробництві сирокочених та сиров'ялених ковбас із застосуванням бактеріальних культур, цукру та інших добавок | 168 |
| Яшук І.І., Яшук О.М. Вирощування екологічно чистої продукції в садівництві | 174 |

РОЗДІЛ III. ІННОВАЦІЙНІ ІДЕЇ В ІНЖЕНЕРІЇ ТА МЕХАНІЦІ

| | |
|---|-----|
| Будяк Р.В., Жученко Г.А. Прискорення масообмінних процесів – дієвий результат пріоритетного виробництва | 179 |
| Головенько Я.Ю. Інновації в будівельно-архітектурній галузі | 189 |
| Горбенко І.В. Використання перспективних технологій у вивченні дисципліни «Технічна механіка», як фактор розвитку творчого потенціалу студентів | 195 |

| | |
|--|-----|
| Кордонєць М.К. Упровадження у навчальний процес інтерактивних методів навчання при викладанні дисципліни «Основи охорони праці» | 200 |
| Крешун А.І., Стефанішен М.В. Використання програми Electronics Workbench для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Загальна електротехніка з основами автоматики» в якості віртуальної лабораторії... | 205 |
| Онипенко К. М., Онипенко Т.Д. Організація самостійної роботи студентів під час виконання курсових та дипломних проектів як засіб забезпечення придатності будівельних проектів | 210 |
| Музичук В. І. Дослідження аксіально-роторного поршневого насоса..... | 217 |

РОЗДІЛ ІV. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЮРИДИЧНОЇ НАУКИ І

| | |
|---|-----|
| ПРАКТИКИ | 224 |
| Морозова О.М. Договір про передачу майнових прав інтелектуальної власності на виконання як необхідний елемент договірної системи України | 224 |
| Мрук В.В. Пенсійна система в Україні: передумови та перспективи | 227 |
| Тітенко І.М. Використання печатки суб'єктами господарювання | 233 |
| Федоришина Г.С. Історія становлення медіації в Україні та запровадження нового терміну в освітній процес..... | 240 |

РОЗДІЛ V. ФІНАНСОВІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ

| | |
|--|-----|
| УКРАЇНИ: ТЕОРІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ, ПРАКТИКА | 246 |
| Вільчинська Н.Л. Самофінансування як одна із пріоритетних форм фінансового забезпечення підприємств | 246 |
| Крепчук І. М. Оцінка інвестиційної привабливості Вінницької області | 249 |
| Матеуш І.М. Проблеми обліку витрат виробництва та шляхи їх вирішення | 256 |
| Полішук Н.М., Мазуренко С.В. Електронний кабінет платників податків переваги та недоліки | 261 |
| Підгаєць Л.В. Проблеми і тенденції економічного зростання в Україні | 266 |

З кожним роком кількість виробників збільшується, проводиться багато тематичних конференцій, заходів, практичних семінарів. Ринок поки що маленький, але питання в тому, що той, хто встигає на нього зайти, особливо по саду (органічне садівництво), через 5 років буде на вищому рівні, зокрема виробники плодкових культур.

Нажаль, поки що не має державної програми підтримки органічного напрямку. Хоча у всіх розвинених країнах Європи є дотації від 100 до 600 євро на гектар на рік, плюс є пільгові програми по техніці, по технологіях. Самостійно фермеру складно стати на ноги. Це інвестиції, і в перші 2-3 роки він продає свою органічну продукцію як звичайну, а урожайність є дещо нижчою.

Висновки. Якщо Україна запровадить фінансову підтримку для органічних виробників, це значно посприє розвитку цього сектору. Також можна розглянути механізм звільнення від оподаткування у перші 3 роки перехідного періоду, або пільги в оподаткуванні таких господарств. На даний момент в окремих областях України, а саме у Львівській області, наприклад, діє програма компенсації витрат на сертифікацію органічних виробників на рівні місцевого бюджету. Іноді людям, які мають землю та бажання займатися цим напрямком, не вистачає знань, які культури краще вирощувати, як це робити, куди потім збувати продукцію. Організація навчально-практичних семінарів у різних регіонах могла б посприяти розвитку органічного вирощування в Україні. За результатами звіту Міжнародного кооперативного альянсу, на основі міжнародного саміту у Квебеку 2016 року, майбутнє сільського господарства — за вирощуванням органічної продукції. Отже, формула успіху у садівництві — це поєднання інтенсивного та органічного садівництва.

Література:

1. Ринок фруктів і винограду: поточна кон'юнктура і прогноз / А. Шумейко, С. Кондратенко, А. Григоренко //Пропозиція. – 2009. – № 11. – С. 42–47.
2. Бублик М. О. Методологічні та технологічні основи підвищення продуктивності сучасного садівництва / М. О. Бублик. – К. : Нора-Друк, 2005. – 288 с.
3. Кондратенко П. В. Адаптація яблуні в Україні / П. В. Кондратенко. – К. : СВІТ, 2001. – 191 с.
4. Харів П. С. Інноваційна діяльність підприємства та економічна оцінка інноваційних процесів / П. С. Харів. – Тернопіль : Економічна думка, 2003. – 326 с.
4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.organic.com.ua/ru/news?start=4>.
5. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://agrokrajna.com.ua/plants/54-organichne-sadivnictvo>.

РОЗДІЛ III. ІННОВАЦІЙНІ ІДЕЇ В ІНЖЕНЕРІЇ ТА МЕХАНІЦІ

УДК 663.8

ПРИСКОРЕННЯ МАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ – ДІЄВИЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРІОРИТЕТНОГО ВИРОБНИЦТВА

Будяк Руслан Володимирович,
викладач механічних спеціальностей,
Технологічно-промисловий коледж
ВНАУ



Жученко Галина Андріївна,
викладач механічних спеціальностей,
Технологічно-промисловий коледж
ВНАУ

На теперішній час керівникам кожного підприємства – виробника харчової продукції потрібно чітко усвідомлювати перспективи розвитку свого підприємства і ставити економічну безпеку та її захист на перше місце.

Сучасний стан економіки України характеризується наявністю значної кількості факторів, як внутрішніх, так і зовнішніх, які впливають на функціонування як держави в цілому, так і окремих сегментів економіки. Кожному підприємству важливо усвідомлювати всі фактори і загрози для економічної безпеки. [с.22, 3]

Для запобігання ризиків необхідно в сучасних умовах розвитку підприємства приділяти увагу удосконаленню технологічних процесів, що призводять до економічного використання енергоресурсів та розвитку безвідходних технологій. Забезпечити це можливо шляхом прискорення перебігу технологічних процесів. Досягнення помітних результатів можливе при вірному пошуку шляхів їх інтенсифікації та застосуванні нових сучасних методів виробництва.

Ключові слова: харчове виробництво, принципи інтенсифікації, масообмінні процеси, екстрагування.

В настоящее время руководителям каждого предприятия - производителя пищевой продукции нужно четко осознавать перспективы развития своего предприятия и ставить экономическую безопасность и ее защиту на первое место.

Современное состояние экономики Украины характеризуется наличием значительного количества факторов, как внутренних, так и внешних, которые влияют на функционирование как государства в целом, так и отдельных сегментов экономики. Каждому предприятию важно осознавать все факторы и угрозы экономической безопасности.

Для предотвращения рисков необходимо в современных условиях развития предприятия уделять внимание совершенствованию технологических

процессов, приводящих к экономическому использованию энергоресурсов и развития безотходных технологий. Обеспечить это возможно путем ускорения протекания технологических процессов. Достижения заметных результатов возможно при верном поиске путей их интенсификации и применении новых современных методов производства.

Ключевые слова: пищевое производство, принципы интенсификации, массообменные процессы, экстракция.

At the present time, managers of each enterprise - food manufacturer need to clearly understand the prospects for the development of their enterprise and put economic security and its protection in first place.

The current state of the Ukrainian economy is characterized by the presence of a significant number of factors, both internal and external, that affect the functioning of both the state as a whole and individual segments of the economy. It is important for every enterprise to be aware of all factors and threats to economic security.

In order to prevent risks, in modern conditions of development of the enterprise it is necessary to pay attention to the improvement of technological processes that lead to the economic use of energy resources and the development of non-waste technologies. Ensure this is a possible slippage in accelerating the flow of technological processes. Achievement of noticeable results is possible with the correct search for ways of their intensification and application of new modern methods of production.

Key words: food production, principles of intensification, mass exchange processes, extraction.

Вступ. Зацікавленість підприємств-товаровиробників у вивченні та застосуванні нових та вдосконаленні старих методів виробництва в харчовій галузі підвищилась останніми роками. На перше місце ставиться питання про прискорення технологічних процесів виробництва продуктів харчування, методи економічного використання сировинних ресурсів та маловідходні та безвідходні технології. Отже, випуску доброякісної та екологічно безпечної продукції приділяється особлива увага.

З розвитком економіки в нашій країні найбільшої актуальності набуває питання удосконалення масообмінних процесів, які відіграють важливу роль у виготовленні продукції, яка в повному обсязі забезпечила б потреби вітчизняного ринку і її якість змогла б відповідати міжнародним стандартам.

Постановка проблеми. Масообмінні процеси є головними в розвитку харчової промисловості, де вони створюють основу багатьох технологічних процесів. [с.197, 4]

Основним завданням виробника харчової продукції є вдосконалення її технології та прискорення протікання процесів, які б дали змогу покращити якість продукції та скоротити час на її виробництво.

Здатність підприємства втілити свої ідеї можливо при правильній інтенсифікації масообмінних процесів. Поряд з цим не менш важливим є застосування новітнього обладнання та втілення інноваційних технологій на сучасному рівні.

Метою статті є аналіз шляхів інтенсифікації масообмінних процесів харчового виробництва та встановлення перспективних принципових та конструктивних рішень для їх реалізації.

Аналіз останніх досліджень. Масообмінні процеси та прискорення їх проходження в цілому вивчало багато науковців: П.С. Циганков, І.С. Гулий, П.М. Силин, В.М. Стабніков, О.С. Марценюк та інші.

Вислаб основного матеріалу. Удосконалення технологічних процесів здійснюється відповідно до загальних принципів побудови харчових технологій. Застосування цих принципів до того чи іншого процесу дає можливість створити умови для їх інтенсифікації.

Принцип скорочення тривалості проведення процесу досягають збільшенням різниці потенціалів кінетичних коефіцієнтів і поверхні контакту фаз.

Швидкість будь-якого процесу перетворення чи розділу пропорційна рушійній силі і обернено пропорційна опорі. Рушійна сила являє собою різницю характерних для даного процесу потенціалів чи виражає віддаленість системи від стану рівноваги. Збільшення концентрації взаємодіючих компонентів є найбільш розповсюдженим способом інтенсифікації процесу.

Підвищення вмісту корисної частки в твердій сировині називають збагаченням, а в рідинному та газоподібному станах – концентруванням.

Одним з показників, що регулюють швидкість перебігу процесу і стан рівноваги фаз є тиск, який інтенсифікує реакції високого порядку. Швидкість гомогенного процесу в газовій фазі можна виразити через парціальний тиск:

$$V = \frac{dP_r}{dt} = kAP.$$

де:

P_r – парціальний тиск продукту в газовій суміші;

ΔP – рушійна сила процесу;

Для реакції типу



Якщо вона незворотна або проходить вдалині від стану рівноваги:

$$\Delta P = P_r^{m_1} \cdot P_B^{n_1}$$

де:

$n = m_1 + n_1$ – загальний порядок реакції.

Парціальний тиск кожного компонента пропорційно загальному тиску P , тобто:

$$P_A = a \cdot P \quad \text{і} \quad P_B = b \cdot P.$$

Тоді

$$V = \beta \frac{dP_r}{dt}$$

де:

β – коефіцієнт, залежний від константи швидкості реакції і рушійної сили процесу;

P – загальний відносний тиск, тобто відношення фактичного тиску до атмосферного;

τ – тривалість процесу.

В харчовій промисловості зміни тиску використовують для інтенсифікації процесів випаровування, ректифікації, гідролізу полісахаридів тощо. Для інтенсифікації процесів сорбції, десорбції і сушіння застосовують принцип зміни температури. Рушійна сила даних процесів виражається як різниця концентрації $\Delta C = C - C_p$. При пониженні температури зменшується парціальний тиск газового компонента над матеріалом, тобто C_p , що призводить до збільшення рушійної сили ΔC і відповідно загальної швидкості процесу V .

Одночасна зміна температури і тиску ще більше підвищує рушійну силу процесу за рахунок обох складових. Збільшення поверхні контакту фаз в гетерогенних системах залежно від виду системи і режиму процесу можна досягти відповідним тиском, температурою, концентрацією реагентів, каталізаторів та ін.

Основні способи збільшення поверхні контакту фаз в системі «газ - рідина»: розподіл рідкої фази у вигляді тонкої плівки на поверхні насадок або створення спеціальних плівкових течій; розвиток поверхні взаємодіючих фаз за рахунок диспергування газу в об'ємі рідини; створення завислого шару рухомої піни. З усіх типів апаратів найбільшої поверхні контакту фаз для системи газ - рідина досягають в пінних.

Основні способи збільшення поверхні і застосування для систем «газ - тверде тіло» і «рідина - тверде тіло»: механічне перемішування подрібненого твердого матеріалу потоком газу або рідини; пропускання потоків газу або рідини через нерухомий шар твердого подрібненого матеріалу; перемішування зернистого матеріалу у завислому, кип'ячому шарі, котрий утворюється внаслідок пропускання газу або рідини з відповідною швидкістю. З усіх типів апаратів найбільшої поверхні контакту фаз досягають при роботі в кип'ячому, псевдозрідженому шарі.

Принцип раціонального використання енергії. Підприємства харчової промисловості використовують велику кількість енергії, яка витрачається на проведення технологічних операцій, транспортування та інші допоміжні операції. Витрати електроенергії визначаються кількістю кіловат - годин на одиницю продукції, теплової - відповідно кількістю палива або теплоти. Електроенергія в основному використовується в привідних пристроях машин і апаратів, тепла енергія складає основу технологічних операцій сушіння, нагрівання, випарювання тощо.

Ефективність використання енергії в технологічному процесі встановлюють розрахунком енергетичного балансу, який базується на законі збереження маси і енергії. Тепловий ККД, який виражає ступінь використання теплоти, дорівнює відношенню кількості теплоти, використаної на проведення технологічної операції, до загальної кількості витрат теплоти:

$$\eta_t = \frac{Q_2}{Q_1}$$

Для складання теплового балансу необхідно мати значення питомих теплоспоживностей, що беруть участь в процесі взаємодії речовин, теплових ефектів хімічних реакцій і фазових перетворень. На основі цих даних, а також хімічного складу і кількості взаємодіючих речовин в окремих потоках можна розрахувати статті прибутків і витрат балансу окремих етапів процесу і в кінцевому результаті – усього технологічного процесу.

Теплові втрати в попередньому балансі враховуються орієнтовно і складають 1 – 5 % загальних витрат на технологічний процес. Зекономити енергію можна за рахунок дослідження сучасних видів обладнання, застосування менш енергоємних технологічних операцій, багаторазового використання теплоти, зменшення її втрат в навколишнє середовище, виведення технологічних операцій до необхідного ступеня завершеності.

Одним із способів економії енергії є звільнення її з потоку вихідного продукту перед направленням його на подальшу переробку, отримання часток потрібної результативної якості (розміру, вологості), тобто виділення будь якого цільового компонента на проміжних стадіях.

Принцип раціонального використання обладнання. Суть його полягає в отриманні максимального виходу продукції з одиниці об'єму або поверхні апарату (машини) або з одиниці площі (довжини) робочих органів. Він характеризує ступінь використання робочого простору.

Одним із способів реалізації принципу раціонального використання обладнання є рециркуляція потоків з метою стабілізації режимів, регенерації теплоти або повторне її використання. Другий спосіб раціонального використання обладнання – погодження одиничних операцій і технологічних потоків. При неоднаковій тривалості окремих операцій технологічної лінії необхідно передбачати проміжні міжопераційні збірники. Для збільшення рівномірності потоків один періодично працюючий апарат можна замінити деякою кількістю менших апаратів. Їх кількість дорівнює числу операцій, з яких складається процес. При цьому принцип роботи кожного наступного апарату зміщений відносно циклів сусіднього апарату на період, що дорівнює проходженню найкоротшої операції.

При безперервних процесах злагодженість роботи обладнання базується на правильному виборі продуктивності апаратів. Міжопераційні збірники в даному випадку застосовують як аварійні ємкості для реагентів. Величину проміжної (буферної) ємкості визначають за умов необхідного накопичення продуктів за час зупинки подачі продукту

$$V = G_{cp} \cdot \tau,$$

де:

G_{cp} – середні витрати основного продукту;

τ – час зупинки подачі продукту.

Для дотримання принципу раціонального використання обладнання машин і апаратів пред'являють основні вимоги: максимальна чи задана продуктивність та висока інтенсивність роботи; найбільший вихід продукту з оптимальною роздільною здатністю процесу; мінімальні затрати енергії на технологічні та

транспортні операції з найкращим використанням виділеної і підведеної до апарату енергії; стійкість режиму, простота управління та безпека обслуговування; низька вартість самого апарату та ремонту, ремонтоздатність і надійність в роботі.

Перераховані вимоги взаємозв'язані і в значній мірі протиречиві, внаслідок чого рідко вдається всіх їх повністю реалізувати.

Принцип оптимального варіанту передбачає найкраще поєднання послідовності операцій, їх фізико-хімічних і біологічних закономірностей, технологічних режимів, конструктивних параметрів машин і апаратів, основних законів управління і економії відповідно до конкретних умов підприємства, направленими на покращення якості харчових продуктів і зниження витрат на його виробництво. Цей принцип виражається у виборі такої послідовності операцій, режимів, типів машин та апаратів, порядку їх розміщення, сполучних комунікацій, засобів механізації і автоматизації, яка забезпечувала б досягнення поставлених технологічних цілей при мінімальних витратах.

Поняття оптимального розміщення обладнання включає:

- забезпечення найменшої протяжності комунікацій;
- використання природних напорів для транспортування сипучих продуктів і рідин;
- забезпечення найкращих умов переміщення продукту;
- централізоване розміщення однотипних апаратів;
- дотримання відповідної послідовності виконання операцій та правил техніки безпеки.

Відхилення від цих принципів допускається тільки в тому випадку, якщо їх дотримання суперечить вимогам охорони навколишнього середовища або охорони праці.

Принцип оптимального варіанту є обов'язковим при комплексній механізації та автоматизації технологічних процесів. Особливо гостро стоїть питання механізації трудоміжких процесів на стадіях прийому сировини і випуску готової продукції.

При визначенні доцільності проведення процесу періодично або безперервно зазвичай зрівнюють економічні показники обох методів, частково собівартість отриманої продукції в залежності від продуктивності апарату. В собівартість продукції входить: постійні витрати (амортизаційні і експлуатаційні, заробітна плата); змінні (електроенергія, пара, вода); витрати на сировину. Різниця між ціною продукту і собівартістю виробництва складає прибуток (втрати) від роботи підприємства.

Принцип оптимізації технологічних процесів допускає використання системи методів і засобів, що забезпечують скорочення витрат на виробництво продукції, досягненні науки і техніки, найкращих технологічних режимів, прогресивного обладнання, комплексної механізації та автоматизації. [с.18, 2]

Екстрагування є одним із основних масообмінних процесів за допомогою якого розширюється асортимент харчової продукції. *Екстрагуванням* називають процес добування з пористих твердих тіл або рідких сумішей одного

чи кількох компонентів за допомогою розчинника з вибірковою розчинністю. Розчинник (екстрагент) має із сировини добре розчиняти тільки потрібні (цільові) компоненти і практично не розчиняти інші компоненти; тому його і називають *вибірковою*. Процес екстрагування проводять в апаратах, які називають *екстракторами*. Розчин екстрагованої речовини (цільового компонента) в екстрагенті, який періодично чи безперервно відводять з апарата (екстрактора), називають *екстрактом*.

У харчових технологіях екстрагування застосовують переважно для добування потрібних компонентів й інколи для очищення продуктів від небажаних домішок. Як екстрагенти використовують воду (екстрагування цукру з бурякової стружки, приготування чаю, кави та інших напоїв), водно-спиртові розчини (екстрагування барвних, ароматичних та лікарських речовин з рослинної сировини), бензин (екстрагування олії з насіння олійних культур), дихлоретан, тетрахлорид вуглецю, зріджений вуглекислий газ (екстрагування прянощів з пряних рослин, екстрагування компонентів лікувальних препаратів). Процеси приготування кулінарних страв і консервів, зокрема варіння і смаження, неодмінно супроводжуються екстрагуванням водою і жиром низки компонентів із харчової сировини. [с.246, 6]

За фазовим станом сировини розрізняють *екстрагування* у системі тверде тіло—рідина і *рідинну екстракцію* у системі рідина—рідина. Рідинну екстракцію застосовують для виділення молочної кислоти і антибіотиків з ферментаційних розчинів, сивушного масла з водно-спиртових розчинів. При екстракції з рідини екстрагент не повинен розчинятися у початковій рідині, він має легко від неї відділятися відстоюванням чи центрифугуванням (у разі різних густин) або перегонкою (за близьких густин, але різних температур кипіння).

Механізм і апаратне оформлення процесів екстрагування з твердих тіл і рідинної екстракції значно відрізняються, тому ці процеси розглядають окремо.

Екстрагування з твердих тіл відбувається із сировини (твердих тіл) мінерального, рослинного або тваринного походження, але в усіх випадках тверде тіло повинно мати капілярно-пористу структуру, інакше екстрагент не зможе проникнути всередину твердого тіла і розчинити цільовий компонент. Для прискорення процесу сировину подрібнюють, а інколи піддають спеціальному обробленню з метою утворення і збільшення пор. На початковій стадії компонент інтенсивно розчиняється з поверхні сировини, але дуже швидко процес переходить у великі, а потім дрібніші капіляри й уповільнюється.

У загальному випадку процес екстрагування охоплює чотири послідовні стадії: молекулярна дифузія (проникнення) екстрагенту в пори сировини; розчинення в порах цільового компонента; перенесення молекулярною дифузійною розчиненого компонента до поверхні поділу фаз; перенесення екстрагованого компонента з поверхні частинок сировини через межову плівку в масу (в ядро потоку) екстрагенту. Три перші стадії процесу, що відбуваються всередині твердого тіла, належать до внутрішньої дифузії, четверта — до зовнішньої. Екстрагування проводять здебільшого з вологої

сировини, коли швидкість масопередачі залежить від двох останніх послідовних стадій: дифузійного опору всередині твердого тіла й опору перенесенню компонента в екстрагенті крізь прилежувальний шар. При цьому можливі три випадки впливу зовнішньої та внутрішньої дифузії на масопередачу.

Швидкість зовнішньої дифузії значно перевищує швидкість внутрішньої. У цьому випадку кількість екстрагованої речовини визначається швидкістю внутрішньої дифузії, її знаходять за рівнянням

$$M = \frac{D_{\text{вн}}}{R} S \cdot \Delta C \cdot \tau,$$

де: M — маса вилученої речовини, кг;

$D_{\text{вн}}$ — коефіцієнт внутрішньої дифузії, $\text{м}^2/\text{с}$;

R — визначальний розмір твердого тіла, м (половина товщини пластини або радіус сферичного тіла);

S — поверхня контакту між фазами, м^2 ;

ΔC — різниця концентрацій (рушійна сила процесу), тобто різниця між середніми концентраціями компонента всередині тіла і на межі поділу фаз, $\text{кг}/\text{м}^3$;

τ — тривалість екстрагування, с .

Швидкість внутрішньої дифузії перевищує швидкість зовнішньої. При цьому визначальною є швидкість зовнішнього перенесення і рівняння екстрагування має вигляд

$$M = \frac{D_{\text{зовн}}}{\delta} S \cdot \Delta C_1 \cdot \tau,$$

де: $D_{\text{зовн}}$ — рушійна сила процесу, яка у цьому випадку дорівнює різниці між концентраціями компонента на межі твердого тіла з рідиною та середньою концентрацією компонента у рідині, $\text{кг}/\text{м}^3$;

δ — товщина прилежувального шару, м ;

$D_{\text{зовн}}$ — коефіцієнт зовнішньої дифузії, $\text{м}^2/\text{с}$.

Швидкості зовнішньої і внутрішньої дифузії сумірні. У цьому разі не можна нехтувати ні зовнішньою, ні внутрішньою дифузійною, тому формули записують так:

$$M = \frac{D_{\text{зовн}}}{R} S \cdot (C_1 - C_2) \cdot \tau,$$

$$M = \frac{D_{\text{вн}}}{\delta} S \cdot (C_1 - C_2) \cdot \tau$$

де: C_1 — середня концентрація компонента у твердому тілі, $\text{кг}/\text{м}^3$;

C_2 — концентрація на межі поділу фаз, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Ураховуючи, що

$$D_{\text{зовн}}/\delta = \beta,$$

де: β — коефіцієнт масовіддачі, отримуємо формулу для визначення кількості екстрагованої речовини

$$M = \frac{1}{R} \frac{1}{\frac{1}{D_{\text{вн}}} + \beta} (C_1 - C_2) S \tau$$

Рівняння є основним рівнянням масопередачі:

$$M = K_M \cdot S \cdot \Delta C \cdot \tau,$$

де: K_M — коефіцієнт масопередачі;

ΔC — середня різниця концентрацій екстрагованої речовини (середня рушійна сила процесу).

$$K_M = \frac{1}{\frac{H}{D_{\text{мн}}} + \frac{1}{H}}$$

Швидкість процесу екстрагування як уже зазначалося, прямо пропорційна рушійній силі й обернено пропорційна опору.

$$M/S \tau = K_M \Delta C$$

Загальна стратегія інтенсифікації екстрагування, з погляду кінетики перебігу будь-якого масообмінного процесу, полягає в прискоренні тієї стадії процесу (внутрішньої чи зовнішньої дифузії), яка його гальмує.

Швидкість та ефективність процесу екстрагування в цілому або окремих його стадій можна підвищити:

- правильним підбором екстрагенту, який має добре розчиняти цільовий компонент без розчинення сторонніх домішок та легко відокремлюватись від екстрагованої речовини, не бути шкідливим для організму, не змінювати споживчих характеристик цільового продукту;

- рівномірним подрібненням твердої сировини до оптимальних розмірів, при яких збільшується поверхня контакту фаз і зменшується шлях внутрішньої дифузії, але сировина ще не спресовується і не закупорює проміжків між частинками для циркуляції екстрагенту;

- створенням оптимальних температурних умов, за яких внаслідок підвищення температури прискорюється дифузія і зменшується в'язкість середовища, але зберігається якість продукту;

- попереднім термічним (нагрівання до температури 60 °C і вище) або ферментним обробленням рослинної і тваринної сировини, за допомогою якого оболонки клітин руйнуються і стають більш проникливими для екстрагенту і компонента;

- удосконаленням гідродинамічних умов процесу, наприклад турбулізацією потоків перемішуванням (для прискорення зовнішньої дифузії) або організацією протічійного руху (з метою більш повного виділення компонентів);

- застосуванням низькочастотних механічних коливань, які сприяють розпушенню сировини і збільшують зовнішню масообмінну поверхню частинок;

- проведенням процесу під час кипіння, яке внаслідок інтенсивного перемішування збільшує швидкість зовнішньої дифузії у 3...10 разів; однак при цьому ускладнюється апаратне оформлення, оскільки процес треба

проводити під розрідженням (за атмосферного тиску температури кипіння неприйнятні для харчових продуктів);

- крім того, кипіння посилює поздовжнє перемішування і тому слід передбачити конструктивні елементи, що обмежують це перемішування;

- підбиранням оптимального співвідношення екстрагенту і сировини з урахуванням того, що збільшення кількості екстрагенту хоч і сприяє більш повному вилученню цільового компонента, проте супроводжується зменшенням його концентрації і збільшенням витрат на його наступне відокремлення, а також може призводити до екстрагування сторонніх компонентів (оптимальне співвідношення фаз для різних виробництв від 1,0 до 3,5);

- встановленням оптимальної тривалості процесу, за якої повніше вилучається цільовий компонент і мінімально екстрагуються небажані домішки.[с.353, 5]

Висновок. Отже, враховуючи економічний, екологічний та соціальний стан в Україні на сьогодні гостро стоїть питання про задоволення потреб населення продукцією вітчизняного виробника відповідної якості та безпечності, що збереже генофонд.

На жаль, в більшості випадків вітчизняні виробники харчових продуктів ставляться недостатньо відповідально до якості свого товару, ігноруючи її як необхідний критерій. Значна кількість українських товаровиробників зацікавлена, в першу чергу, не виготовленням продукції належної якості, а отриманням прибутку в найшвидші строки та найлегшим чином. Багато іноземних країн на перше місце ставлять саме якість продукції та завоювання ринків збуту не лише в своїй державі, а й далеко за її межами.

Наша країна, в свою чергу, не вживає необхідних заходів, які б припинили такі загрозливі тенденції або ж вони проходили занадто повільними темпами.

Література:

1. Гулий І.С., Пушанко М.М. //Обладнання переробної і харчової промисловості, Вінниця: Нова книга, 2001, 576с.
2. Заяц Ю.А. //Совершенствование технологических процессов в перерабатывающей промышленности, К.: Урожай, 1991, 192с.
3. Лотарев А.Г. Мясное дело //Журнал// Сучасний стан системи економічної безпеки м'ясопереробних підприємств, 1-2/ 2012.
4. Малежик І.Ф., Циганкова П.С. //Процеси і апарати харчових Виробництв, К.: НУХТ, 2003, 400с.
5. Марценюк О.С., Мельник Л.М. //Процеси і апарати харчових Виробництв, К.: НУХТ, 2011, 407с.
6. Стабников. В.Н., Баранцев В.И. //Процессы и аппараты пищевых производств, М.: Пищевая промышленность, 1974, 360с.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГІЧНО-ПРОМИСЛОВИЙ КОЛЕДЖ ВНАУ



С Е Р Т И Ф І К А Т

учасника регіональної науково-практичної конференції

«ВІД НАУКИ ДО ПРАКТИКИ»

Будяка Руслана Володимировича

Президент ВНАУ

Г.М. Калетнік

Ректор ВНАУ

В.А. Мазур

14 - 15 березня 2018 р.