

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Львівський національний аграрний університет
Сумський національний аграрний університет
Лабораторія комплексних технологій

Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії

*Матеріали
I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-
конференції
8-26 червня 2020 р.*

Мелітополь
2020

Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії: матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (Мелітополь, 08- 26 червня 2020 р.) / ТДАТУ: ред. кол. В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, І. П. Назаренко [та ін.]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. 103 с.

У збірнику представлені матеріали всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції за результатами досліджень щодо сучасних проблем інноваційного розвитку електричної інженерії.

Збірник тез є частиною науково-дослідної теми Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного «Розробка енергоресурсозберігаючих електротехнологій і пристроїв підвищення продуктивності та якості сільськогосподарських біологічних об'єктів» (номер держреєстрації 0116U002722).

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських та переробних підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить інноваційний розвиток електричної інженерії.

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

Редакційна колегія: Кюрчев В. М. д.т.н., професор, член-кореспондент НААН України, ректор ТДАТУ; Надикто В. Т. д.т.н., професор, член-кореспондент НААН України, проректор з наукової роботи та міжнародної діяльності ТДАТУ; Назаренко І. П. д.т.н., професор ТДАТУ; Діордієв В. Т. д.т.н., проф., академік МААО ТДАТУ; Постол Ю. О. к.т.н., доцент ТДАТУ; Червінський Л. С. к.т.н., професор НУБіП; Яковлев В. Ф. к.т.н., професор СНАУ; Сиротюк С. В. к.т.н., доцент ЛНАУ; Кесарійський О. Г. к.т.н., завідувач лабораторією лазерно-голографічних досліджень ТОВ «Лабораторія комплексних технологій».

Адреси для листування:

72310, Україна, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18

E-mail: ettp.conference@gmail.com

Сайт конференції: <http://www.tsatu.edu.ua/ettp/internet-konferencia/>

© Колектив авторів, 2020

© Таврійський державний агротехнологічний університету імені Дмитра Моторного, 2020

СЕКЦІЯ 3. АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ І КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ



ЧЕРВІНСЬКИЙ Л. С., КНИЖКА Т. С., РОМАНЕНКО О. І. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО ДОЗУВАННЯ ПОВЕРХНЕВОГО БАКТЕРИЦИДНОГО ЗНЕЗАРАЖУВАЧА ВОДИ.....	73
ВОЛКОВА І. Д., ГУЛЕВСЬКИЙ В. Б. ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИРОРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	75
БОРОХОВ І. В. ВИЯВЛЕННЯ МЕТАЛЕВО-МЕХАНІЧНИХ ДОМІШОК В ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПОТОЦІ РИСУ	78
ВОВК О. Ю. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ КОВЗАННЯ АСИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ІНДУКЦІЙНИМ МЕТОДОМ	80

СЕКЦІЯ 4. ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ТА ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ



СИРОТЮК Г. В., ЯНКОВСЬКА К. С. ВІДНОВЛЮВАНА ЕНЕРГЕТИКА ЯК КЛЮЧОВИЙ НАПРЯМ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ.	82
СИРОТЮК В., СИРОТЮК С., КОРОБКА С., АВТОНІУК М., ФІТЬО Ю. РОЗРОБКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ СОНЯЧНОЇ ВОДОГРІЙНОЇ УСТАНОВКИ З КОНТРОЛЕРОМ НА БАЗІ АЛГОРИТМІВ FUZZY LOGIC	84
ІКОННІКОВ В. Л., НАЗАРЕНКО І. П. ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ.....	86
ЛАКОСІНА А. О., КВІТКА С. О. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ.....	88
ІКОННІКОВ В. Л., НАЗАРЕНКО І. П. АКУМУЛЮВАННЯ ЕНЕРГІЇ В ЕНЕРГОСИСТЕМАХ НА ОСНОВІ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛАХ ЕНЕРГІЇ	90
ТИМОФЄЄВ С. О., АБРАМЕНКО В. В., ПОСТНІКОВА М. В. ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ.....	92
СТЬОПІН Ю. О. ЗБІЛЬШЕННЯ ПОТУЖНОСТІ СОНЯЧНИХ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ ПРИСТРОЇВ.....	94
ЛИСЕНКО О. В., АДАМОВА С. В. ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ БАЛАНСОВОЇ НАДІЙНОСТІ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ З КОМБІНОВАНОЮ ГЕНЕРАЦІЄЮ НА БАЗІ ВДЕ	95
НОСАНЬ С. В., ВОВК О. Ю. ПАЛИВНІ ЕЛЕМЕНТИ ЯК ДЖЕРЕЛО АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ.....	97
ПОПОВА І. О., МІНКІН О. В. РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИЙ ЗАХИСТ ВІД НЕСИМЕТРИЧНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА.....	99
ЖУРАВЕЛЬ Д. П., ПЕТРЕНКО К. Г. ОБГРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО СУШІННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКА.....	101

УДК 637.3.02

ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИРОРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Волкова І. Д., студентка 41-ЕЕ групи

Гулевський В. Б., к.т.н., доцент

e-mail: v_gul@meta.ua

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м.

Мелітополь, Україна

Актуальність та постановка проблеми. Молочні продукти є важливими продуктами харчування. Виробництво високоякісних молочних продуктів і забезпечення збереження молочних товарів вимагає певних знань в області технології виробництва і переробки молока, ідентифікації, видів і способів упаковки, маркування, транспортування і зберігання.

Одним з найперспективніших молочних продуктів являється сир. Сир - різноманітний продукт. Для виробництва 1 кілограма вимагається, в середньому, 7-10 літрів молока. Крім того, багато сортів сиру відносяться до преміальних продуктів: їх виробництво, з урахуванням терміну визрівання, вимагає декількох років [1].

Для правильної організації треба чітко дотримуватися технології виробництва і добре налагоджене обладнання. Правильна організація починається зі зберігання сировини, потім важливий етап – очищення від домішок і підготовка до виробництва. Під час виробництва сировина піддається різного роду обробці. Також, може оброблятися термічно або, якщо технологія вимагає, додаються хімічні та біологічні речовини. Кінцевий етап передбачає розфасовку і доведення до товарного вигляду.

Інтенсивний розвиток техніки для сироробної промисловості припадає на 60-80-ті роки, коли одна за одною стали з'являтися машини, які докорінно перетворили одну з відсталих в технічному оснащенні галузь молочної промисловості в високо механізовану, що відповідає сучасним вимогам виробництва. Це обладнання і зараз становить основу сироваріння. За останні ж роки принципово нових машин і апаратів не з'явилося. На багатьох підприємствах здійснюється лише модернізація створеного раніше обладнання, вдосконалення окремих вузлів і механізмів, заміна сучасними елементами автоматики, що передбачає виробництво сирів за рівнем використання людської праці майже виробленими вручну. Таким чином одна з основних проблем сироробної промисловості - низький рівень автоматизації виробництва.

Основні матеріали дослідження. Все різноманіття сирів має спільні та відмінні ознаки в технології виробництва. До загальних можна віднести підготовку молока перед внесенням закваски, до розпізнавальних - склад закваски, температуру другого нагрівання, тривалості другого нагрівання і вимішування сирного зерна.

Технологія виробництва твердого сиру доволі складна та тривала в часі. Загальний технологічний процес виробництва сирів об'єднує кілька операцій. Приготування складається з підготовки молока до виробництва, зсідання молока та обробки згустку, формування, пресування та посолу, а також визрівання сиру.

Після перевірки якості, молоко подається до резервуару 1, з нього відцентрованим насосом 2 перекачують до пластинчатого теплообмінника 3, нагрівають до температури від 35 °С до 45 °С (рис.1). Після цього через сепаратор-молокоочисник 4, за допомогою насоса 5 молоко поступає до пластинчатого охолоджувача 6, а через нього до резервуара 7 для дозрівання при температурі від 80 °С до 120 °С протягом 10 годин. Після цього часу, через насос 8, вирівнюваний бак 9 та насос 10 подається до секції рекуперації пастеризаційно-охолоджувальної установки 12 і нагрівають до температури від 40 °С до 45 °С.

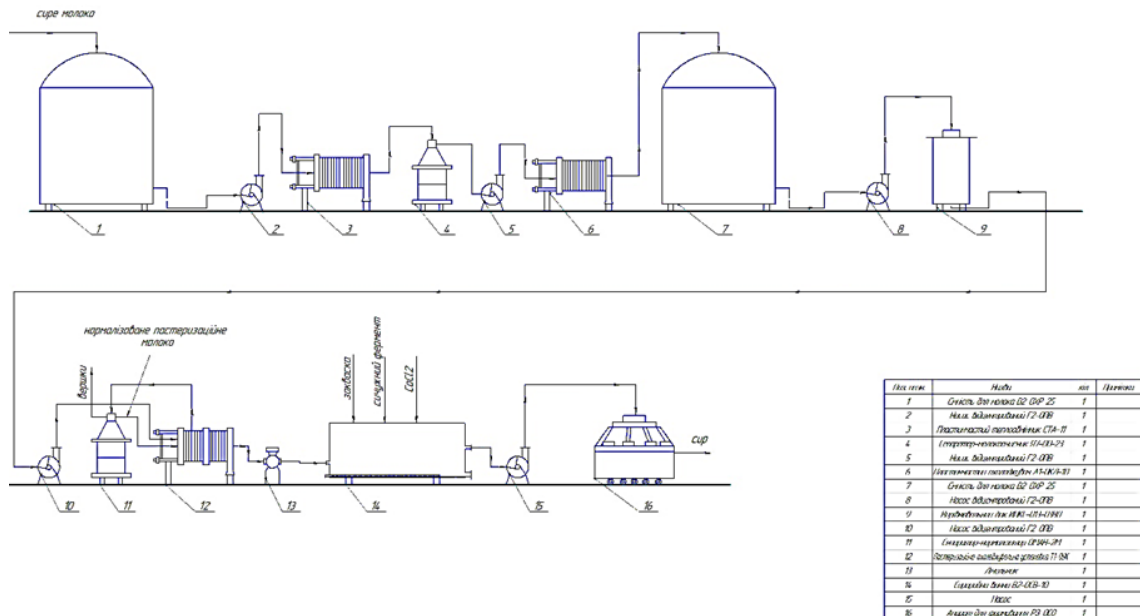


Рис. 1. Технологічна схема виготовлення твердого сиру

Далі молоко надходить в сепаратор-нормалізатор 11, в якому безперервна нормалізація молока поєднана з очищенням його від механічних домішок. У сепараторі 11 молоко розділяється на дві фракції: нормалізоване молоко і вершки. Нормалізоване молоко повертається в іншу секцію установки 12 для пастеризації при температурі 72 °С з витримкою тривалістю 24 с і наступним охолодженням до температури згортання від 30 °С до 34 °С. Нормалізоване і пастеризоване молоко через лічильник-витратомір 13 завантажують в сироробну ванну 14. Кількість молокозсідального препарату повинно забезпечити згортання молочної суміші за 30 хв при температурі від 30 °С до 34 °С. Після дозування препарату суміш ретельно перемішують протягом 7 хв і залишають у спокої до утворення згустку. Готовність сичужного згустку оцінюють по тривалості згортання і щільності. При розрізуванні готового згустку утворюється рівний розкол і виділяється прозора зелена сироватка. Обробку згустку і отримання з нього сирного зерна проводять з метою його зневоднення, а також регулювання інтенсивності і рівня молочнокислого процесу. Для цього послідовно здійснюють такі операції: розрізання згустку і постановку сирного зерна, вимішування зерна, друге нагрівання і вимішування після нього. Розрізання згустку і постановку сирного зерна виробляють механічними ножами-мішалками, швидкість руху яких регулюється для отримання зерна необхідних розмірів при максимально можливої однорідності і мінімальному утворенні сирного пилу. Готовий згусток розрізають протягом 15 - 25 хв до розмірів зерна від 3 мм до 5 мм. Під час постановки від 30% до 40% сироватки видаляють. При формуванні сиру з пласта сирне зерно разом із залишками сироватки перекачують наливом з сироробної ванни 14 насосом 15 в формувальний апарат 16. У ньому пласт пресується протягом 15 - 25 хв при тиску від 1,0 кПа до 2,0 кПа, потім розрізається на бруски, що відповідають розмірам форм [2].

Для підприємств невеликої потужності, до яких слід віднести фермерські сироварні і сирзаводи найбільш практичними виглядають варіанти автоматизації комплектів обладнання. Їх спеціалізація повинна полягати в прив'язці до конкретної системи енергозабезпечення та технологічними особливостями виробництва сиру. Таке підприємство має бути орієнтоване на випуск двох - трьох видів сиру, близьких по технологічному забезпеченню.

Висновки. Аналіз перспектив розвитку сироробної галузі дозволяє зробити висновок, що ця ринкова ніша одна з найбільш перспективних. Але якісне виробництво продукції залежить від стану технологічних процесів. Подальший розвиток цієї галузі буде залежити від можливості автоматизації технологічних процесів [3]. Необхідним є перехід на якісно новий рівень, створення умов для автоматизації

У зв'язку з цим, виробникам молочної продукції необхідно створювати об'єднання, які вкладатимуть значні кошти в модернізацію виробництва.

Список використаних джерел

1. Волкова І. Д., Гулевський В. Б. Виробництво сирів в країнах Євросоюзу. *VII Всеукраїнська науково-технічна конференція магістрантів і студентів ТДАТУ*: матеріали VII Всеукр. наук.-техн. конф., 11-22 листопада 2019 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. 64 с.
2. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів: навчальне видання. Київ: Вища освіта, 2006. 351 с.
3. Гулевський В. Б., Кузнецов І. О. Современные тенденции в автоматизации технологических процессов. *Енергозабезпечення технологічних процесів*: зб. тез доповідей VIII Міжнар. наук.-прак. конф. пам'яті І. І. Мартиненка, 13-14 червня 2019 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. С. 44.