

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ ТА СПЕЦІАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДИХ СИРІВ

Могутова В. Ф., к.с.-г.н., доц., Машкін М. І., к.с.-г.н., проф.
(Сумський національний аграрний університет)

В статті досліджено автоматичні та напівавтоматичні технологічні лінії, які укомплектовані сучасним обладнанням. Встановлено, що використання сировиготовлювачів вертикального закритого типу дозволяє уникнути потрапляння сторонньої мікрофлори та механічних домішок, а також збільшити вихід сиру від 3 до 5 кг з однієї тони суміші. Сири формують на класичних горизонтальних і формувальних агрегатах нового покоління, які відповідають європейським вимогам.

Ключові слова: технологічні лінії, обладнання, сировиготовлювач, формувальний агрегат, твердий сир

Постановка проблеми. Для переробки молока активно розширюється ринок обладнання для виробництва твердих сирів, які відповідають усім сучасним вимогам гігієни, енергозбереженню, продуктивності та стандартам ЄС. У молочній промисловості в Україні динамічно розвивається сироробна галузь, де створюються нові виробництва, розробляються інноваційні технології і технологічні лінії з сучасним обладнанням, які направлені на виробництво якісних сирів. Підвищення ефективності сироробного виробництва полягає у використанні площ, робочого часу, безперебійного постачання сировини, кількості виробленої продукції та її якості. Покращення цих показників можливо шляхом впровадження на підприємствах процесів інтенсифікації та автоматизації виробництва, з використанням сучасних прогресивних технологій, технологічних ліній та обладнання [3, 4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На сирзаводах використовуються лінії по виробництву твердих сирів в різноманітній

комплектації, які працюють як в автоматичному, так і в напіваавтоматичному режимах [5]. На багатьох підприємствах лінії укомплектовані усім необхідним обладнанням від пастеризатора до солильних басейнів. Основними перевагами автоматичної ліній є: відсутність ручної праці; повний контроль технологічного процесу; мінімум обслуговуючого персоналу; застосування контактних панелей управління з візуалізацією процесів виробництва; висока гігієна виробництва за рахунок можливості підключення до централізованої системи миття. Перевагами напіваавтоматичної ліній є: присутність часткової ручної праці; вплив людського чинника на протікання технологічного процесу; нижча ціна в порівнянні з автоматичною лінією [1, 2]. Все це свідчить про необхідність проведення порівняльної оцінки ліній і спеціального обладнання на сироробних підприємствах.

Метою роботи є аналіз сучасних технологічних ліній та обладнання, яке використовується при виробництві твердих сирів на великих і малих сироробних заводах.

Методи досліджень. Теоретичною та практичною базою досліджень були різні технологічні лінії по виробництву твердих сирів, які використовуються на сучасних сирзаводах. Для дослідження використано методи порівняння, узагальнення, аналітичний, логічний, а також структурно-системний.

Результати дослідження. Аналіз виробництва твердих сирів показав, що на підприємствах застосовують декілька способів формування сирної маси - з пласта і насипом. З пласта формують сири з рисунком правильних круглих вічок, що утворюються в процесі дозрівання за рахунок накопичення в ньому газоподібних продуктів. При формуванні сирів насипом в сирній масі залишаються заповнені повітрям або сироваткою порожнечі неправильної форми. Відмінність в способах формування сирної маси викликала необхідність в створенні спеціального обладнання для виробництва різних видів твердих сирів.

Для виробництва сиру дозріле молоко пастеризується та охолоджується до температури заквашування. Для цього використовують пастеризаційно-охолоджувальну установку, яка має бути проста і зручна в експлуатації та здатна підтримувати увесь комплекс технологічних температурних режимів.

Після процесу пастеризації молоко направляють в сировиготовлювач закритого типу. Аналіз показав, що самим перспективним є сировиготовлювач вертикального типу, на якому отримують однакове зерно за короткий проміжок часу і зберігає його від подальшого подрібнення під час постановки. Такі сировиготовлювачі застосовуються при виробництві усіх видів твердих сирів. Закрита конструкція сировиготовлювача дозволяє зберігати задану температуру, а також виключає можливість попадання сторонньої мікрофлори і механічних домішок. Суміш підігрівують за допомогою гарячої води, яка подається в рубашку сировиготовлювача від модуля часткового підігрівання. Це виключає пригорання молока до стінок сировиготовлювача і дозволяє підтримувати задану температуру в усьому його об'ємі.

Сировиготовлювач забезпечений двома гострими різальними інструментами, які виключають наявність недоступних зон при нарізці сирного згустку, що зводить до мінімуму утворення сирного пилу і вільного жиру, який відходить в сироватку. Він укомплектований модулем зливу частини сироватки, що є важливим технологічним елементом при виробництві багатьох видів твердих сирів. Усередині сировиготовлювача встановлені ефективні миючі голівки, які дозволяють підключати його до системи централізованого миття. Встановлено, що усі перераховані переваги сприяють збільшенню виходу сиру від 3 до 5 кг з однієї тони суміші.

На більшості підприємствах при виробництві твердих сирів застосовують часткове соління сирного зерна в сировиготовлювачах. Цей прийом призводить до значних втрат солодкої сироватки, тому для виробництва сирів насипом додатково встановлюють обладнання для соління сирного зерна в потоці, яке дозволяє зберегти всю сироватку в незмінному

вигляді. Для соління зерна використовують розсіл, в якому автоматично регулюється відсоток солі, рН і температура. Розсіл заздалегідь пастеризують за допомогою трубчастого теплообмінника, який входить до складу установки. Передбачено також централізоване миття.

Порівняльний аналіз показав, що для сирів з пласта використовується два варіанти формувальних апаратів: класичний горизонтальний і формувальний агрегат нового покоління. Горизонтальний формувальний агрегат має вигляд ванни з автоматичною пневмосистемою для пресування, дренажу сироватки і порційного розрізання сирного пласта на блоки, який розподіляється у форми для подальшого пресування. Основними недоліками цього агрегату є: можливість розрізання сирного пласта тільки на бруски прямокутної або квадратної форми; неможливість отримувати пласт завжди однієї і тієї ж висоти; великі габаритні розміри.

Новий формувальний агрегат, який використовується на сучасних сирзводах відрізняється компактністю і здійснює формування сирної голівки безпосередньо у форми. До складу системи входять: вертикальна труба подання сирного зерна і сироватки, нижній кінець якого забезпечений автоматичним клапаном, перфорована плита для виділення сироватки і попереднього пресування сирної маси, вертикальна труба для відведення сироватки. Розміри перфорованої плити по периметру співпадають з внутрішніми розмірами сирної форми. При її заповненні плита знаходиться під тиском, якому протидіє сирне зерно, що поступає. Сироватка проходить крізь перфорацію і відкачується у буферний резервуар. Рівень заповнення форми відстежується датчиками.

Подання зерна припиняється після наповнення форми і сирна маса піддається короткочасному пресуванню. Після цього плита піднімається, форма з сиром переміщається по кроковим транспортерам, а її місце займає порожня форма з дотриманням чіткої позиції.

Переваги формувального агрегату нового покоління: можливість отримувати сир будь-якої форми, яка визначається конфігурацією сирної

форми; заміна пресуючої плити, що триває декілька хвилин; отримання сирних голівок завжди стандартної висоти; можна комплектувати невеликі сирні цехи за рахунок малих габаритних розмірів агрегату; спрощується миття; у кінці формування сирної маси нестандартною за розміром виходить одна голівка замість 5-6 у разі застосування горизонтального формувального агрегату.

Дослідженням встановлено, що при виробництві сирів насипом використовується формувальний агрегат невеликих габаритів на якому в автоматичному режимі роблять розподіл сирного зерна, що забезпечує завжди стандартне наповнення форм, короткочасно пресує кожен голівку і за допомогою крокового транспортера чітко переміщає форми з сиром, встановлюючи на їх місця порожні.

На автоматизованій лінії процеси формування, пресування, транспортування сирних голівок до камер обсушування відбуваються в автоматичному режимі та вимагають участі тільки технолога і оператора. Перший задає програму технологічних операцій, а другий контролює процес виробництва сиру.

Подальший аналіз свідчить про те, що при пресуванні сирних голівок застосовуються спеціальні однорядні преса, які забезпечені транспортерною стрічкою і пневмоциліндрами для індивідуального пресування сиру. Кожен однорядний прес має незалежне управління. Основними перевагами однорядного пресу є його швидке заповнення в порівнянні з великими багаторядними груповими пресами. При цьому здійснюється рівномірне навантаження на кожен голівку на відміну від плитових пресів. Однорядні преса іноді об'єднують, формуючи єдиний блок для пресування, але зі збереженням незалежного управління кожним рядом.

У автоматизованих лініях на форми з сиром заздалегідь встановлюються кришки, після чого вони рядами транспортуються по спеціальній стрічці під однорядні преса. Після пресування форми з сиром переміщують до розвантажувального пристрою для зняття кришок з форм.

Пневматичний автомат, який дозволяє швидко і якісно видалити голівку з форми, не пошкодивши її. Після спорожнення форми, як і кришки поступають по транспортеру в тунельну мийку.

Далі голівки сиру поміщають в солильні басейни, які комплектуються системою транспортування сиру у басейни, вузлом підтримки концентрації і температури розсолу, модулем очищення розсолу і його нейтралізації, що дозволяє багаторазово його використовувати. Басейни оснащені автоматичною системою підтримки рівня розсолу, нержавіючими стелаж-контейнерами і системою їх підйому-опускання.

На перерахованих лініях з сучасним технологічним обладнанням при виробництві твердих сирів працюють як правило, фахівці високої кваліфікації.

Висновки. 1. На досліджених сироробних підприємствах застосовують автоматичні та напівавтоматичні технологічні лінії, які укомплектовані сучасним технологічним обладнанням.

2. Як правило, використовують сировиготовлювачі вертикального закритого типу, що дозволяє уникнути потрапляння сторонньої мікрофлори та механічних домішок, а також збільшити вихід сиру від 3 до 5 кг з однієї тони суміші.

3. Важливим елементом технологічних ліній є формувальні агрегати. При цьому використовують як класичний горизонтальний так і формувальний агрегат нового покоління. Останній відрізняється своєю компактністю і здійснює формування сирних голівок безпосередньо у форми.

4. При використанні автоматичних і напівавтоматичних ліній з сучасним обладнанням можна отримувати сири, які відповідають європейським вимогам.

Список літератури

1. Аналіз технологічних схем підготовки молока для виробництва сиру / М.І. Машкін, В.Ф. Могутова, О.В. Богомолів, Ю.І. Токолов, С.А.

Денисенко // Матеріали XV Міжнародної науково-практичної конференції Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенко “Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв” – Харків, 2014. – С. 32-35.

2. Бредихин С.А. Техника и технология производства сливочного масла и сыра / Бредихин С.А., Юрин В.Н. – М.: Колос, 2007. – 319 с.

3. Єресько Г.О. Технологічне обладнання молочних виробництв / Єресько Г.О., Шинкарик М.М., Ворощук В.Я. - Київ: Фірма «ІНКОС», Центр навчальної літератури, 2007. - 344 с.

4. Машкін М. І. Технологія виробництва молока і молочних продуктів: навчальне видання / М. І. Машкін, Н. М. Париш. – К.: Вища освіта, 2006. – 351 с.

5. Чистова Ю. Что важно знать при выборе нового сыродельного оборудывания / Ю. Чистова // Переробка молока. – 2006. – № 6. С. 16-17.