труба довжиною 1 м та діаметром 0,2м в якій верхня стінка є гладкою, а на нижній присутні турбулізатори. В кожній з п'яти задач досліджуються впливи різних факторів на ефективність тепловіддачі: крок ребер, їх форма, швидкість руху рідини.

На рис. 1 та 2 зображено розподіл профілю швидкості і температури одного з розглянутих випадків з турбулізатором округлого типу, за таких розрахункових параметрів: крок між ребрами t = 0,2 м, швидкість води на вході щ = 1,3 м/с, режим руху турбулентний.

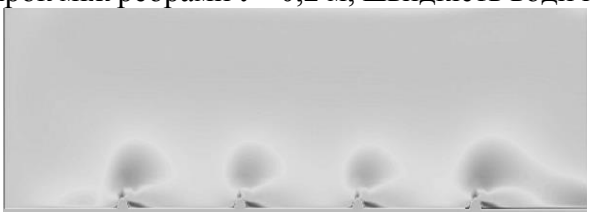

Рис.1 – Розподіл профілю швидкості

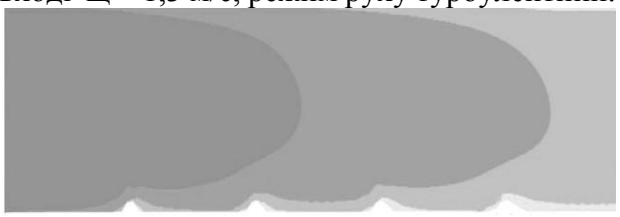

Рис. 2 – Розподіл профілю температури

Збільшення площі теплообміну нижньої стінки за рахунок ребер впливає на кількість переданої теплоти. Внаслідок збільшення кроку ребер відповідно до залежності t/D = 1 та за рахунок конструктивних змін, потік проникає в зони застою між ребрами та збурює їх, таким чином потік перемішується та поступово прогрівається.

Список посилань

1. Басов К. А. Ansys в примерах и задачах / Под общ. Ред. Д. Г. Красковского. -М: Компьютер Пресс, 2002. - 224 е.: ил. ISBN 5-89959-092-0

2. Каплун А. Б. Ansys в руках инженера: практическое руководство / Каплун А. Б., Морозов Е. М., Олферьева М. А.; - М.: Едиториал УРСС, 2003. - 272 с.

УДК 637.3

Шинкарик М.М., канд. техн. наук, доцент
Кравець О.І., канд. техн. наук., доцент
Паперняк Р.В., аспірант
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
maria.shynkaryk@gmail.com

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО НЕПЕРЕРВНИМ СПОСОБОМ

Донедавна виробництво сиру кисломолочного (далі продукту) проводилось періодичним способом і характеризувалось малою степеню механізації технологічного процесу та низькими показниками санітарії [1, 2]. Крім цього, оскільки сквашування згустку проводилось у відкритих сирних ваннах, то до перелічених недоліків можна було також віднести і недостатнє охолодження продукту. Використання ліній неперервного виробництва на основі закритих апаратів (Tewel bis та інш.) для сквашування згустку та проведення технологічних операцій у закритому потоці дозволило значно покращити санітарні показники технологічних ліній.

Машино-апаратурна схема виробництва включає: ємність для сквашування молока (сировиготовлювач) (рис. 1), отримання згустку і підігріву до заданої температури (у залежності від масової частки жиру в продукті); насос для перекачування утвореного середовища (продукт, сироватка); охолодження в потоці на трубчастому охолоджувачі; відділення вологи на барабанному зневоднювачі та пресуючому транспортері; охолодження на шнековому охолоджувачі. При завершені процесу у сировиготовлювачі відбирають до 50% сироватки, решта – відділяється на барабанному зневоднювачі та пресуючому транспортері.

Оцінку якості технологічного процесу проводили з точки зору сталого розвитку.

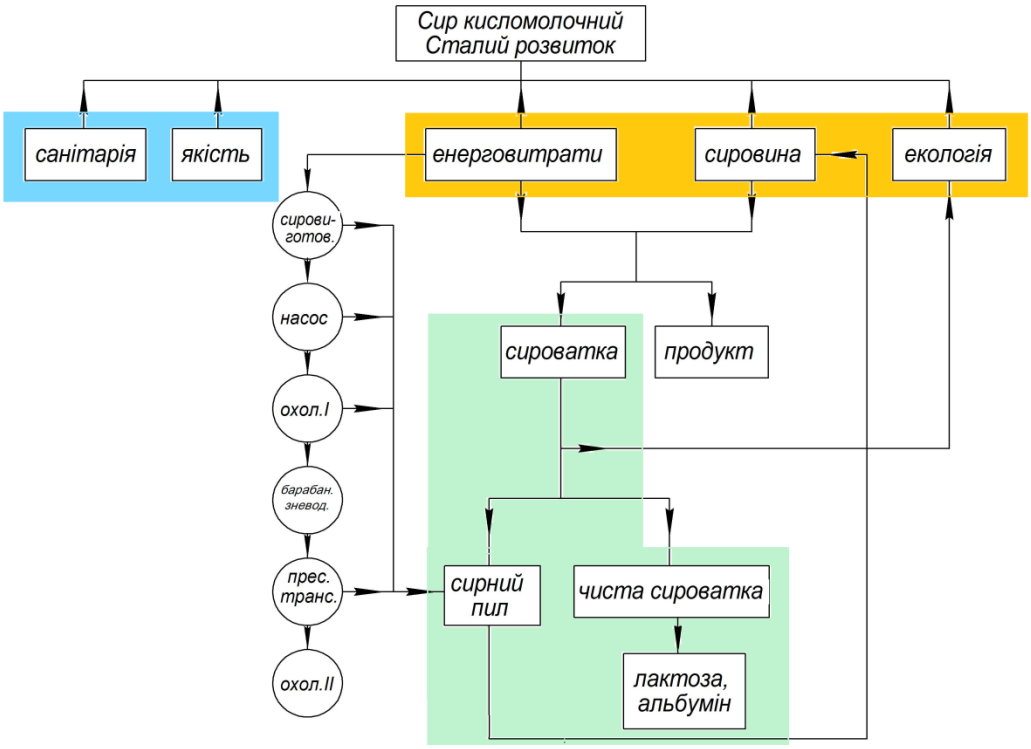

Рис. 1 – Блок схема взаємозв'язку показників сталого розвитку

Основними показниками у комплексному підході до оцінки технологічного процесу на лініях неперервного виробництва продукту були вибрані такі: якість готового продукту, санітарія, виробництво продукту з одиниці сировини, затрати енергоресурсів, вплив виробництва на навколишнє середовище.

Показники якості продукту і санітарії відносяться до сьогодення і забезпечуються якістю сировини і дотриманням вимог технологічного процесу і не мають впливу на довкілля. Щодо останніх трьох, то вони взаємозв'язані і їх можна віднести до інтенсивних параметрів сталого розвитку.

Сироватка, утворена при виробництві основного продукту, створює значне екологічне навантаження на довкілля, але є цінною сировиною оскільки містить значну кількість лактози і білку [3-4], який знаходиться у вигляді дисперсної фази казеїну (сирний пил) і альбуміну. В той же час сироватку можна повністю переробляти за відомими технологіями [2, 5-6], які використовуються при виробництві твердих сирів і економічно обгрунтовані при великих об'ємах виробництва.

Підвищення степені механізації технологічного процесу призводить до збільшення маси сирного пилу в результаті дії перемішуючих і транспортуючих засобів, тому важливим і першим етапом переробки сироватки є її очищення від сирного пилу [7, 8]. Відділений білок є повноцінною сировиною і може в подальшому використовуватись при виробництві плавлених сирів та інших продуктів. Тому навіть при невеликих об'ємах виробництва доцільно виділити білкову дисперсну фазу, яка утворюється в результаті механічної дії устаткування на продукт.

Список посилань

1. Технологія сиру: підручник / Сухенко Ю. Г., Поліщук Г. Є., Раманаускас Р. Й., Шингарева Т. І.; під заг. ред. Ю.Г. Сухенка.- 2-ге вид, переоб. і допов. – К. : Фірма «ІНКОС», 2018. – 412 с.

2. Сучасні технології молочних продуктів: підручник/ О.А. Савченко, О.В. Грек, О.О. Красуля. – К.; ЦП «Компринт», 2017.– 218 с.

3. Інноваційні технологічні аспекти перероблення молока на білкові концентрати та сироваткові напої / Савченко О.А., Грек О.В., Пшенична Т.В. – Монографія – К.: ЦП "Компринт", 2020. – 183 с.

4. Zhao, Z. Serum composition of milk subjected to re-equilibration by dialysis at different temperatures, after pH adjustments / Z. Zhao, M. Corredig // Journal of Dairy Science. – 2016. – Volume 99, Issue 4. – P. 2588-2593

5. Змієвський Ю.Г. Удосконалення процесу електродіалізу молочної сироватки / Ю.Г. Змієвський, В.Г. Мирончук, Д.Д. Кучерук // Наукові праці Одеської нац. акад. харчових технологій. – 2008. – Вип. 32. – С.238-241.

6. Українець А.І. Процес нанофільтрації молочної сироватки / А.І. Українець, В.Г. Мирончук, Ю.Г. Змієвський // Обладнання та технології харчових виробництв: зб. наук. праць. – Донецьк, – 2007. – Вип. 17. – Т.1. – С. 138-142.

7. Фільтр для очистки молочної сироватки від сирного пилу / Шинкарик М.М., Кравець О.І., Шинкарик М.В.; заявник і власник Тернопільський нац. тех. ун. ім. І.Пулюя. заявл. 14.08.12 ; опубл. 25.02.13, Бюл. № 5.

8. Shynkaryk M. Mathematical modelling of the separation of suspension process on the filter with selt-purifier filter element / M. Shynkaryk, O. Kravets / Ukrainian Food Journal. – 2016. № 1. – P. 135-143.

УДК 631.147:633.11(477.51)

Хребтань О.Б., канд. техн. наук, доцент
Селінний М.М., канд. екон. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», olenaborisovnahrebtan@gmail.com

ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ У ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У світовому та вітчизняному сільськогосподарському виробництві і переробній промисловості намітився чіткий напрям на виробництво екологічно чистої та органічної продукції. Відхід від інтенсивного виробництва, продиктований вимогами сьогодення – необхідністю наповнити споживчий ринок безпечною, корисною органічною продукцією задля оздоровлення людей та прищеплення культури споживання здорової харчової продукції. За статистичними даними, значна кількість захворювань викликана споживанням харчових продуктів, вироблених з сировини, вирощеної за інтенсивними технологіями – з застосуванням хімічних мінеральних добрив, пестицидів, гербіцидів та ін. В органічному виробництві найважливішою умовою є заборона застосування інтенсивної агрохімії у виробництві органічного рослинництва, збереження ґрунту і водних ресурсів сільськогосподарських земель.

Виробництво органічної продукції в Україні регламентується Законом «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» та Постановою КМУ «Про затвердження Порядку (детальних правил) органічного виробництва та обігу органічної продукції», що гармонізовані з законодавством Євросоюзу щодо органічного сільськогосподарського виробництва [1, 2].

Рослинництво є одним з найважливіших напрямів органічного виробництва, адже саме рослинництво забезпечує: споживчий ринок овочами і фруктами; органічне тваринництво кормами; збагачує ґрунт в органічному виробництві.

В Чернігівській області, після активних бойових дій з лютого 2022 року, відновили свою діяльність 5 господарств, що займаються органічним рослинництвом:

1. Фермерське господарство «Агро-Люкс» (Новгород-Сіверський район, с. Тарасівка).
2. Фермерське господарство «Макишинський сад» (Городнянський район, с. Макишино).
3. ПрАТ «ЕТНОПРОДУКТ» (Чернігівський район, с. Травневе).
4. Фермерське сільське господарство «Золотий Пармен» (Новгород-Сіверський район, с.м.т. Короп).
5. ТОВ «Ловінь-Агро» (Чернігівський район).

У всіх перелічених господарствах вирощують органічну зернову продукцію і, зокрема, пшеницю спельту. Деякі з органічних господарств Чернігівщини отримали сертифікат від