Поліфеноли – потужні антиоксиданти, які легко отримати з їжі. Проте значна частина цього нутрієнту знаходиться в шкірці і відразу під нею. Під час виробництва цукатів та паст з кісткової дикорослої сировини використовується стадія протирання, яка має на меті отримати протерту масу з неї. Проте після протирання залишається значна кількість відхдів – кістка, шкірка з залишками мякоті тощо. Для створення маловідходної технології отримані після протирання відходи заливають водою (гідромодуль 1:(0,5–0,7) маси води) та обробляють ультразвуковими хвилями тривалістю до 15 хв. Після процес виробництва відбувається за стандартними технологічними інструкціями (рис.).

Таким чином, застосування ультразвукової обробки під час отримання напівфабрикату виксокого ступеня готовності з дикорослої сировини дозволяє збільшити кількість поліфенолів: під час виробництва цукатів з диких груш – в 1,4 рази більше, з диких яблук – в 2,2 рази; пасти з терену та яблук – в 1,5 рази більше у порівняні зі стандартними технологіми.

І.Г. Бабанов, канд. техн. наук, доц. *(НУХТ, Київ)*
А.О. Шевченко, канд. техн. наук, доц. *(ХДУХТ, Харків)*
О.І. Бабанова *(НУХТ, Київ)*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПАСТЕРИЗАЦІЇ МОЛОКА З ПІДВИЩЕННЯМ КОЕФІЦІЄНТА РЕКУПЕРАЦІЇ ТЕПЛА В ПЛАСТИНЧАТОМУ АПАРАТІ

На молокопереробних підприємствах України виготовляється широкий асортимент молочної продукції, яка розрізняються видом теплового оброблення, хімічним складом, внесенням або без внесення наповнювачів. Основним видом є молоко з підвищеною або зниженою масовою часткою жиру – 6,0; 4,0; 3,5; 3,2; 2,5; 1,0% та знежирене.

Теплове оброблення молока проводять при широкому інтервалі температур з застосуванням різноманітного обладнання. При охолодженні молочної сировини сповільнюється життєдіяльність мікроорганізмів, що викликають псування, і збільшується термін зберігання молока. Нагрівання молока в технологічних операціях інтенсифікує процеси перероблення молочної сировини. Пастеризація молока застосовується для пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів.

З метою підвищення коефіцієнта рекуперації тепла пластинчатого апарату, зниження питомих витрат тепла і машинного холоду, проведено повне перекомплектування пластин у всіх секціях апарату.

В пластинчатому апараті одну із секцій охолодження холодною водою передбачено задіяти в якості додаткової секції рекуперації. Поступаюче в неї холодне сире молоко буде з більшою ефективністю, ніж вода, виконувати роль холодоносія. Доречно зазначити, що в теплий період року, коли температура води підвищується до 20…25 °С, використання її не тільки не ефективне, але навіть шкідливе. Справа в тому, що в секцію водяного охолодження молоко входить з температурою близько 20 °С. Зрозуміло, що якщо вода матиме вищу температуру, ніж молоко, то воно буде нагріватися, а не охолоджуватися.

Застосування води в якості холодноносія виправдано лише в тому випадку, коли її температура, як слідує з технічної характеристики теплообмінника, не перевищує 12 °С.

З огляду на те що в розглянутих умовах температура сирого молока знаходиться в межах 5…7 °С, можна вважати варіант використання секції водяного охолодження під секцію рекуперації прийнятним.

Нами проведено дослідження ефективності процесу пастеризації молока з підвищенням коефіцієнта рекуперації **ε** на пластинчатому апараті ОПУ-15 з метою його модернізації.

Пластинчатий теплообмінник виконаний у вигляді пакета, що складається з пластинчастих гофрованих елементів, розміщених горизонтально, кожний пластинчатий елемент має круглі отвори, які утворюють циліндрові канали для підведення теплоносіїв, по периметру отворів встановлені ущільнюючі прокладки, які розміщені по черзі з можливістю з'єднання з відповідними плоскими каналами по ходу теплоносіїв циліндрових каналів.

Через різку зміну руху теплоносіїв при потраплянні в міжпластинчатий простір, підвищується гідравлічний опір, який збільшує енергетичні витрати, і як наслідок, знижується продуктивність апарату. Нами здійснене відповідне перекомпонування пластин і збільшена їх кількість. З метою підвищення коефіцієнта рекуперації з 0,8 до 0,85 виконано повне перекомплектування пластин в кожній секції. Одна з секцій охолодження холодною водою задіяна, як додаткова секція рекуперації, де в якості холодоносія використовується сире молоко. Холодне сире молоко, що подається в секцію виконує роль холодоагенту з більшою ефективністю, ніж вода.

В основу модернізації пластинчатого апарату покладені такі основні вимоги: максимально розвинути теплообмінну поверхню секції рекуперації; компонування пластин виконати з розрахунку, щоб сире молоко поступало на сепаратори з оптимальною для цього процесу температурою 35…40 °С.

Нами були виконані перевірочні розрахунки та розроблена компоновочна схема для пластинчатого апарату. Розрахунок техніко-економічної ефективності підтверджує, що дана модернізація пластинчатого апарату скорочує споживання води, зменшуються витрати на обслуговування, витрати паливо-енергетичних і інших матеріальних ресурсів.

На основі проведеного аналітичного огляду обладнання для пастеризації молока, проведених досліджень ефективності процесу пастеризації можна зробити висновок, що завдяки модернізації пластинчатого апарату, коефіцієнт рекуперації збільшився до 0,85, продуктивність обладнання підвищилася до 18000 л/год, витрати пари на 1000 л молока знизилися з 24 кг до 18 кг.

Е.В. Білецький, д-р техн. наук, проф. *(ХТЕІ КНЕУ, Харків)*
О.В. Петренко, канд. техн. наук, доц. *(ХДУХТ, Харків)*

ГІДРАВЛІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СУКУПНОСТІ КАНАЛІВ У СИСТЕМАХ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТА КЛІМАТИЧНОЇ ІНДУСТРІЙ

При проектуванні холодильних і кліматичних систем необхідно вирішувати завдання, пов’язані з гідравлічними розрахунками трубопроводів різного призначення. Рух рідини в трубопроводах зазвичай відбувається за рахунок різниці рівнів (різниці геодезичних відміток) або за рахунок енергії, яка передається рідини при проходженні її через насоси. В окремих випадках переміщення рідини за трубопроводами здійснюється під тиском газу, який створюється пневматичними установками. Усі трубопроводи мають переважно циліндричну або призматичну форму каналів, тому в більшості випадків рух рідин в них рівномірний. Нерівномірний рух може спостерігатися лише на тих ділянках трубопроводу, де знаходяться місцеві опори. Всякий складний трубопровід можна розглядати як сукупність каналів простих трубопроводів, з’єднаних між собою послідовно, паралельно або змішаним шляхом.

Якщо розглянути пряму задачу гідравлічного розрахунку сукупности каналів**,** то в цьому випадку витрата через ланцюг каналів вважається відомою й необхідно визначити перепад у кожному каналі