**Горохівський коледж ЛНАУ**

**ІНСТРУКЦІЙНА КАРТКА № 5**

для проведення **лабораторного заняття** з навчальної дисципліни

**«Технологічне обладнання цехів по переробці продукції тваринництва»**

 Робоче місце: кабінет «Технологічне обладнання цехів по переробці продукції тваринництва»

**Тривалість заняття:** 2 год.

Тема заняття: Вивчення будови, роботи і експлуатації пастеризаційно-охолоджувальної установки

**Лабораторне заняття 5**.

 **Дидактична мета:** Поглибити і закріпити теоретичні знання, набуття студентами професійних компетентностей зі спеціальності. Ознайомитись з технологічним обладнанням для пастеризації та охолодження молока: його будовою, принципом дії, впливу несправностей у роботі обладнання та проведення технологічного процесу. Ознайомитися з діючими правилами і інструкціями з охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки.

 **Виховна мета:** Виховувати науковий підхід, формування практичних умінь та навичок, розвиток творчого та професійного мислення, працелюбності, відповідальності, самостійності. Закріплення, розширення і систематизація знань, одержаних при вивченні спеціальних дисциплін, набуття навичок організаторської та громадсько-корисної роботи в умовах колективу. Прищеплення любові до обраної професії. Точність і акуратність в записах.

 **Розвивальна мета:** Набуття практичного досвіду, розвиток практичних навичок та вмінь.

 **Матеріально-технічне забезпечення робочого місця:** інструкційні картки, інструкції з охорони праці, діючі стандарти на обладнання, плакати, схеми пластинчастих установок, моделі, індивідуальні завдання.

Підручники з дисципліни: **Височанська Р.П.** Технологічне обладнання цехів по переробці продукції тваринництва. НМП – К: НМЦ, 2006. с. 150-158.

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

**Товажнянський Л.Л., Бухкало С.І., Капустенко П.О., Орлова Є.І.** Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2005.

**Поперечний А.М.** Процеси та апарати харчових виробництв. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2007.

**Діючі правила**, інструкції з охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки.

**Основні правила безпеки:**

1. Дотримуватись інструкції з охорони праці.

2. Під час проведення заняття студенти повинні дотримуватись тиші, коректної поведінки, що сприяє ефективній їх роботі.

 3. Без дозволу викладача не торкатися робочих органів обладнання і не вмикати його.

**Зміст і послідовність виконання завдань:**

**Завдання 1.** Ознайомитись із будовою, принципом роботи пастеризаційно-охолоджувальної установки, накреслити схему.

**Завдання 2.** Вивчити конструкції пластинчатих установок ОПУ-10, ОПУ-15.Описати будову та роботу автоматизованої пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки ОП2-У5.

**Завдання 3.** Описати відмінності автоматизованих пластинчатих установок ОПЛ-5 і ОПЛ-10, ОП1-У1 і ОП1-У2, ОПЯ -1,2 і ОПЯ-2,5. Ознайомитись із правилами безпеки праці при роботі з пастеризаційно-охолоджувальними установками.

**Методичні вказівки до виконання завдань:**

Вивчити будову та принцип роботи пастеризаційно-охолоджувальних установок, накреслити схему. Звернути увагу на характерні несправності обладнання та правила безпеки праці при роботі з теплообмінними апаратами.

**Конструкції установок пластинчастого типу**

Серед теплообмінних установок пластинчастого типу можна виділити за технологічним призначенням наступні види:

- пластинчасті підігрівачі, охолоджувачі і регенератори;

- автоматизовані пастеризаційно-охолоджувальні установки для молока;

- автоматизовані пастеризаційно-охолоджувальні установки для вершків, сумішей морозива.

Пластинчасті підігрівачі використовуються для підігріву мо­лока до температури 35 + 40 °С перед сепаруванням. Нагрівальним агентом може бути гаряча вода при температурі 76 + 96 °С або во­дяна пара. Установки працюють в ручному або автоматичному режимі. Продуктивність підігрівачів А1-ОНС-5М — 5000 л/год. Теплообмінники мають односекційну будову, скомпоновані на базі пластини П1. Контроль температури — візуальний, регулювання по­дачі молока і пари — в ручному режимі.

**Автоматизовані пластинчасті охолоджувальні установки** вико­ристовуються для первинного охолодження молока на приймальних пунктах молока і фермерських господарствах, а також для додатко­вого охолодження молока при резервуванні.

**Автоматизовані пластинчасті охолоджувальні установки ООУ-М і ООТ-М**, що мають відповідно продуктивність 3000 і 5000 л/год, служать для охолодження молока від температури 35 °С до 4±2 °С. Теплообмінники скомплектовані на базі пластин П1 і включають дві секції: водяного і розсольного охолодження. В секції водяного охолодження молоко охолоджується до температури 20 + 22 °С і доохолоджується в секції розсольного охолодження.

**Пластинчасті охолоджувальні установки 001-УЮ і ООУ-25** пра­цюють в режимі охолодження молока від 20 °С до 4 °С. Продуктивність установок при охолодженні молока відповідно 10000 і 25000 л/год. Установки двосекційні: водяного і розсольного охолодження.

**Пластинчастий регенератор ОПХ** використовують для підігріву холодного молока гарячим, що охолоджується до заданої температу­ри. Використовуються в комплекті з трубчастим пастеризатором при високотемпературній обробці молока. Регенератор являє собою односекційний пластинчастий теплообмінник.

**Пластинчасті пастеризаційно-охолоджувальні установки для мо­лока** випускають в широких межах продуктивності, від 3000 л/год до 25000 л/год. Вони дозволяють здійснювати повний комплекс опе­рацій з термічної і механічної обробки для виробництва питного молока.

Установки включають вирівнювальний бачок, відцентровий на­сос, пластинчастий теплообмінник, витримувач, сепаратор-молоко-очищувач, вершковідділювач, гомогенізатор, перепускний клапан та прилади для контролю і автоматичного регулювання процесу.

Широкого використання в молочній промисловості набула **ус­тановка ОП2-У5** (рис.1). Вона призначена для пастеризації молока при температурі74 + 78 °С, короткотривалої витримки і охо­лодження до 4 °С. Установка складається з пластинчастого теплооб­мінника 5, двох сепараторів-молокоочищувачів 9, відцентрового на­соса для молока 11, відцентрового насоса для води 1, вирівнювального бачка 8, бойлера 2, з'єднувальних трубопроводів 3 і арматури, щита керування з приладами, перепускного клапана 6, регулятора рівномірності потоку 12, регулювальних клапанів, встановлених на паропроводі і розсольній лінії.

Молоко з ємності надходить у вирівнювальний бачок 8 і звідти насосом 11 подається через регулятор рівномірності потоку 7 в сек­цію регенерації теплообмінника. Підігріте молоко до температури 62 °С надходить в один з двох сепараторів-молокоочищувачів 9, які працюють по черзі. Тривалість роботи одного сепаратора при середній забрудненості молока — до 3,5 год. Після очищення молоко надходить в секцію пастеризації і нагрівається до температури 76 °С гарячою водою. Після витримувача 7 молоко надходить через автоматичний перепускний клапан 6 в секцію регенерації теплообмінника. В сек­ції регенерації пастеризоване молоко охолоджується до температури 19 °С. Далі молоко проходить послідовно секції водяного і розсольного охолодження. На виході із теплообмінника температура молока 4±2 °С. Якщо температура молока нижча від встановленої темпера­тури пастеризації, перепускний клапан скеровує молоко в вирівню­вальний бак на повторну пастеризацію.

Основним апаратом установки є пластинчастий теплообмінник (рис. 2).

Секція пастеризації складається із 25 пластин, що скомпоно­вані в три пакети по чотири канали для молока і одного пакета з 12 каналів для гарячої води. Схема компоновки умовно позначається: 4 + 4 + 4

 12

Пастеризація здійснюється при невеликій різниці температур між молоком і гарячою водою, що забезпечує повільне утворення пригару.

**Рис. 1. Автоматизована пластинчаста пастеризаційно-охолоджу­вальна установка**

 **ОП2-У5:**

1 — відцентровий насос для води; 2 — бойлер; 3 — з'єднувальні трубопро­води; 4 — інжектор; 5 — пластинчастий теплообмінник; 6 — перепускний клапан;

7 — витримувач; 8 — вирівнювальний бачок; 9 — сепаратори-молокоочищувачі; 10 — щит керування; 11 — відцентровий насос для моло­ка; 12 — регулятор рівномірності потоку.

Секція регенерації має симетричну компоновку

4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4

 4+4+4+4+4+4+4 В секції регенерації сире молоко підігрівається

 до температури 62 °С.

Секція водяного охолодження складається з 25 пластин, скомпо­нованих в три пакети по чотири канали для молока і одного пакета з 12 каналів для води, що умовно позначається

 4 + 4 + 4

 12

**Схема пластинчастого теплообмінника установки ОП2-У5:**

 1 — секції; 2 — станина; 3,4,5 — секції; 6 — затискна плита; 7 — розпорки; 8 — опора; 9 — ковпак; 10 — муфта; 11 — амортизатор; 12 — стійка; 13 — болт; 14 — гайка; 15 — шайба; 16, 17 — штанги; 18 — втулка; 19 — опора; 20 — плита; 21 — шпонка; 22 — корпус; 23 — упорні шарикопідшипники; 24 — упорні кільця; 25 — різьбова втулка.

Рис. 2. **Технологічна схема руху рідин в установці ОП2-У5:**

1 — відцентровий насос для води; 2 — бойлер; 3 — інжектор; 4 — перепуск­ний клапан; 5 — теплообмінник; 6 — сепаратори — молокоочищувачі; 7 — регулятор рівномірності потоку; 8 — відцентровий насос для молока; 9 — вирівнювальний бачок; 10 — пульт; 11 — витримувач.

**Принцип дії установки ОПУ-1О** продуктивністю 10000 л/год анологічний принципу дії установки ОП2-У5.

Пластинчастий теплообмінник установки складається з п'яти секцій: пастеризації, двох секцій регенераціїі, розсільного і водяно­го охолодження. Після проходження першої секції регенеції молоко надходить в сепаратор-молокоочищувач. В другій секції регенерації молоко підігрівається до 62 °С.

Технологічне обладнання молочних виробництв

Установка ОПУ—15 продуктивністю 15 м3/год. Секція регенера­ції в цій установці також розділена на дві частини, а для охолоджен­ня молока використовують крижану воду.

 **Після виконання роботи студент повинен знати:**

**-** види інструктажу з охорони праці, вимоги інструкції з охорони праці при роботі з теплообмінним обладнанням для виготовлення молочних продуктів;

**-** призначення, будову, принцип дії пастеризаційно-охолоджувальної установки для питного молока;

- будову, принцип роботи пастеризаційних установок трубчастого типу;

 - мету і режим пастеризації;

 - мету і режим стерилізації;

 -

**Після виконання завдань студент повинен вміти:**

* дотримуватись правил з охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки на робочих місцях, обслуговувати машини і апарати, проводити їх підготовку до пуску, здійснювати пуск, контроль за режимом роботи, зупинку, часткове розбирання;
* користуватись схемами обладнання, діючими стандартами на продукцію, тару, обладнання.

**Контрольні запитання:**

1. Назвати конструкції пластинчатих установок.
2. Будова і призначення установки ОП2-У5.
3. Принцип роботи установки ОП2-У5.
4. Назвіть відмінності установок ОПЛ-5 і ОПЛ-10, ОП1-У1 і ОП1-У2.

**Завдання для самостійної роботи і звіту:**

1. Ознайомитись з правилами безпеки праці при роботі з теплообмінним обладнанням для виготовлення молочних продуктів.

 **Література:**

**1.Височанська Р.П.** Технологічне обладнання цехів по переробці продукції тваринництва. НМП – К: НМЦ, 2006, с.150-158.

**2.Єресько Г.О., Шинкарик М.М., Ворощук В.Я.** Технологічне обладнання молочних виробництв. - Київ: Фірма «ІНКОС», Центр навчальної літератури, 2007. – с. 108-112.

 3. **Поперечний А.М.** Процеси та апарати харчових виробництв. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2007.

Р**озробила: С.О. Савченко**

 *Розглянуто і схвалено на засіданні*

 *циклової комісії агротехнічних дисциплін*

 *Протокол № \_\_1\_ від «31» серпня 2018 р.*

 *Голова комісії \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Р.Р. Кондратюк*