15.03.23.

25 група

Теплова обробка молока

Практична робота

Тема: Обладнання для теплової обробки молока і молочних продуктів.

Мета: Вивчити будову і принцип роботи пастеризаційної установки трубчатого типу, пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки, автоматизованої пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки для високотемпературної пастеризації молока.

Хід роботи:

1. Теоретичні відомості.

2. Накреслити ескізи пастеризаційної установки трубчатого типу, пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки та автоматизованої пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки для високотемпературної пастеризації молока.
3. Описати будову і принцип роботи пастеризаційної установки трубчатого типу, пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки та автоматизованої пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки для високотемпературної обробки молока.
4. Висновки.

Теоретичні відомості.

Пастеризаційна установка трубчатого типу (рис. 6). Призначена для швидкої пастеризації молока в потоці на молочних, сиро- і маслозаводах, а також на молочноконсервних заводах. Цю установку доцільно використовувати для пастеризації молока при виробництві пряженого молока, ряжанки, а також вершків при виробництві масла методом перетворення високожирних вершків.

В склад установки входять два відцентрових насоси для молока, трубчатий апарат, зворотній клапан, конденсатовідвідники і прилади для контролю і регулювання процесу пастеризації, змонтовані на пульті управління.

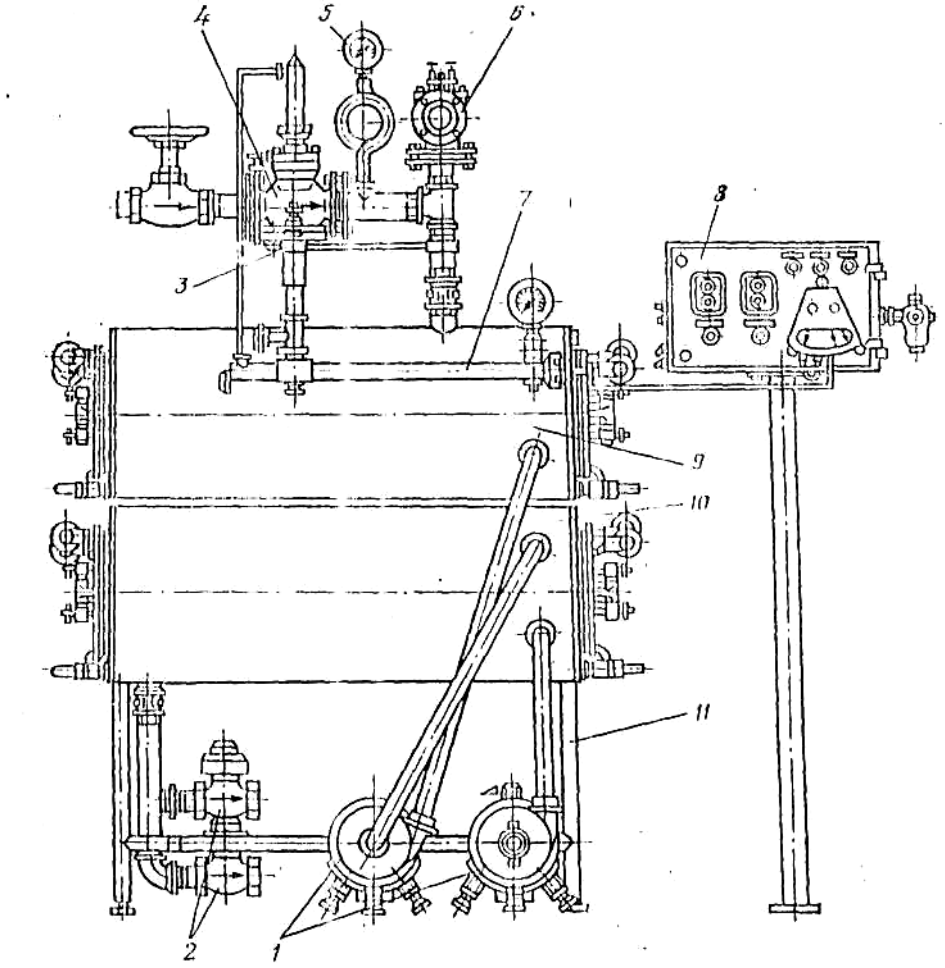


Рис. 6. Установка трубчатого типу:

1 – насос для молока; 2 – конденсатовідвідник; 3 – зворотній клапан; 4 – регулятор подачі пари; 5 – манометр; 6 – запобіжний клапан; 7 – патрубок виходу пастеризованого молока; 8 – пульт управління; 9 – друга секція теплообмінника; 10 – перша секція теплообмінника; 11 – рама

Трубчатий апарат складається з двох циліндрів, розміщених один під іншим і закріплених на трубчатій рамі 11. Нижній циліндр призначений для попереднього підігріву молока. В верхньому циліндрі воно нагрівається до температури пастеризації. В торці циліндрів приварені трубні решітки, в які ввальцьовані труби із зовнішнім діаметром 30 мм. Трубні решітки виготовлені з нержавіючої сталі і мають вифрезовані короткі канали, які з'єднують послідовно кінці труб, утворюючи таким чином безперервний змійовик. Торці циліндрів закриваються кришками з гумовими ущільненнями, щоб створити герметичність і ізолювати короткі канали один від одного.

Пар подається в міжтрубний простір кожного циліндра. Відпрацьований пар у вигляді конденсату виводиться з циліндрів за допомогою термодинамічних конденсатовідвідників 2.

Молоко, яке нагрівається, рухається по внутрішньотрубному просторі послідовно через нижній і верхній циліндри.

На вході пару встановлений регулюючий клапан подачі пари 4, а на виході молока з апарату – зворотній клапан 3, за допомогою якого недопастеризоване молоко автоматично направляється на повторну пастеризацію. На виході молока з апарату знаходиться термодатчик, зв'язаний через регулятор температури з зворотнім клапаном.

Установка має також манометри для контролю за тиском пари і молока.

Пластинчата пастеризаційно-охолоджувальна установка (рис. 7) включає: урівнювальний бачок, насос для молока, стабілізатор потоку, пластинчатий пастеризатор, сепаратор-молокоочисник, насос для води, інжектор, бойлер, автоматичний перепускний клапан, трубчатий витримувач, пульт управління.

Основним апаратом установки являється пластинчатий пастеризатор, який складається з п'яти секцій: двох секцій регенерації, однієї секції пастеризації і двох секцій охолодження (водного і розсільного). Регенерація – це повторне використання тепла. Секція являє собою пакет пластин. З однієї сторони пластини (рис.2) проходить молоко, а з другої – тепло- або холодоносій. Через стінки пластин проходить теплообмін, при якому теплоносій віддає тепло молоку, нагріваючи його, а холодоносій, поглинаючи тепло, охолоджує молоко (сам при цьому нагрівається). Для створення необхідного ущільнення на пластини накладають гумові прокладки по периметру і по колах отворів в них. Простір між двома пластинами, розділеними прокладкою, в якому протікає робоча рідина, називають каналом. Набір пластин, утворюючих канали, в яких кожна робоча рідина тече в одному напрямку, називають пакетом.

Молоко із резервуара насосом подається у урівнювальний бачок 1, який має поплавковий регулятор рівня. Звідти через стабілізатор потоку 3 молоко надходить в першу секцію регенерації, де підігрівається до температури 40-45ºС, далі сепарується сепаратором-молокоочисником 5, потім повертається в другу секцію регенерації, де підігрівається до температури 60-65ºС і надходить в секцію пастеризації, в якій нагрівається до температури 74±2ºС. Термоносієм є гаряча вода, яка циркулює по замкненій системі, що включає: насос для води 6, секцію пастеризації, інжектор 7, бойлер 8.

Після секції пастеризації молоко через автоматичний відвідний клапан 9 поступає в трубчатий витримувач 10 (час витримки 20-25с), якщо температура молока нижче, ніж потрібно, то автоматичний перепускний клапан перекриває хід молока у витримувач. Після витримки молоко проходить спочатку в другу, а потім в першу секцію регенерації, де віддає частину тепла непастеризованому молокові. Остаточне охолодження до температури 4-6ºС відбувається в другій (з розсолом) і першій (з водою) секції охолодження.

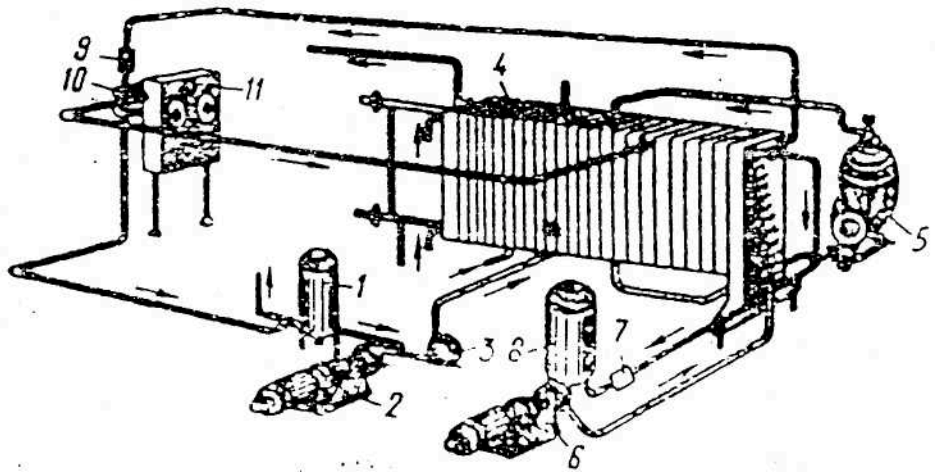


Рис. 7. Схема пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки:

1 – урівнювальний бачок; 2 – насос для молока; 3 – стабілізатор потоку; 4 – пластинчатий пастеризатор; 5 – сепаратор-молокоочисник; 6 – насос для води; 7 – інжектор; 8 – бойлер; 9 – автоматичний відвідний клапан; 10 – трубчатий витримувач; 11 – пульт управління

Автоматизована пластинчата пастеризаційно- охолоджувальна установка для високотемпературної обробки молока (рис. 8). Дана установка призначена для стерилізації і охолодження молока в закритому потоці з послідуючим його розливанням в асептичних умовах. Може бути використана при виробництві молочних продуктів з розливанням в скляну тару в звичайних умовах.

Установка складається з пластинчатого теплообмінного апарату 7, двох сепараторів-молокоочисників 3, витримувача 2, насосу для молока 5,
зрівнювального бака 4, гомогенізатора 1, бойлера 11 з змішувачем 9, насосу для гарячої води 10 і пульту керування 12.

Пластинчатий теплообмінний апарат налічує сім секцій: три секції регенерації, секцію пастеризації, секцію стерилізації і дві секції водяного охолодження. Теплоносієм в секції стерилізації є пар тиском 0,4-0,5 МПа, що відповідає його температурі 140-150ºС. Витримувач винесений окремо з пульту і являє собою закриту герметичну циліндричну посудину.

З вирівнювального бачка молоко направляється насосом в секцію регенерації, де нагрівається до температури 40ºС, і з неї – в сепаратор-

молокоочисник. Під дією напірного диску сепаратора-молокоочисника очищене молоко поступає по трубах в секцію регенерації , а із неї в секцію пастеризації. В секціях регенерації теплоносієм служить гаряче молоко, а секції пастеризації – гаряча вода із бойлера. Із секції пастеризації молоко з температурою 85-90º надходить у витримувач (на 240-300с). Із витримувача молоко прямує в гомогенізатор.

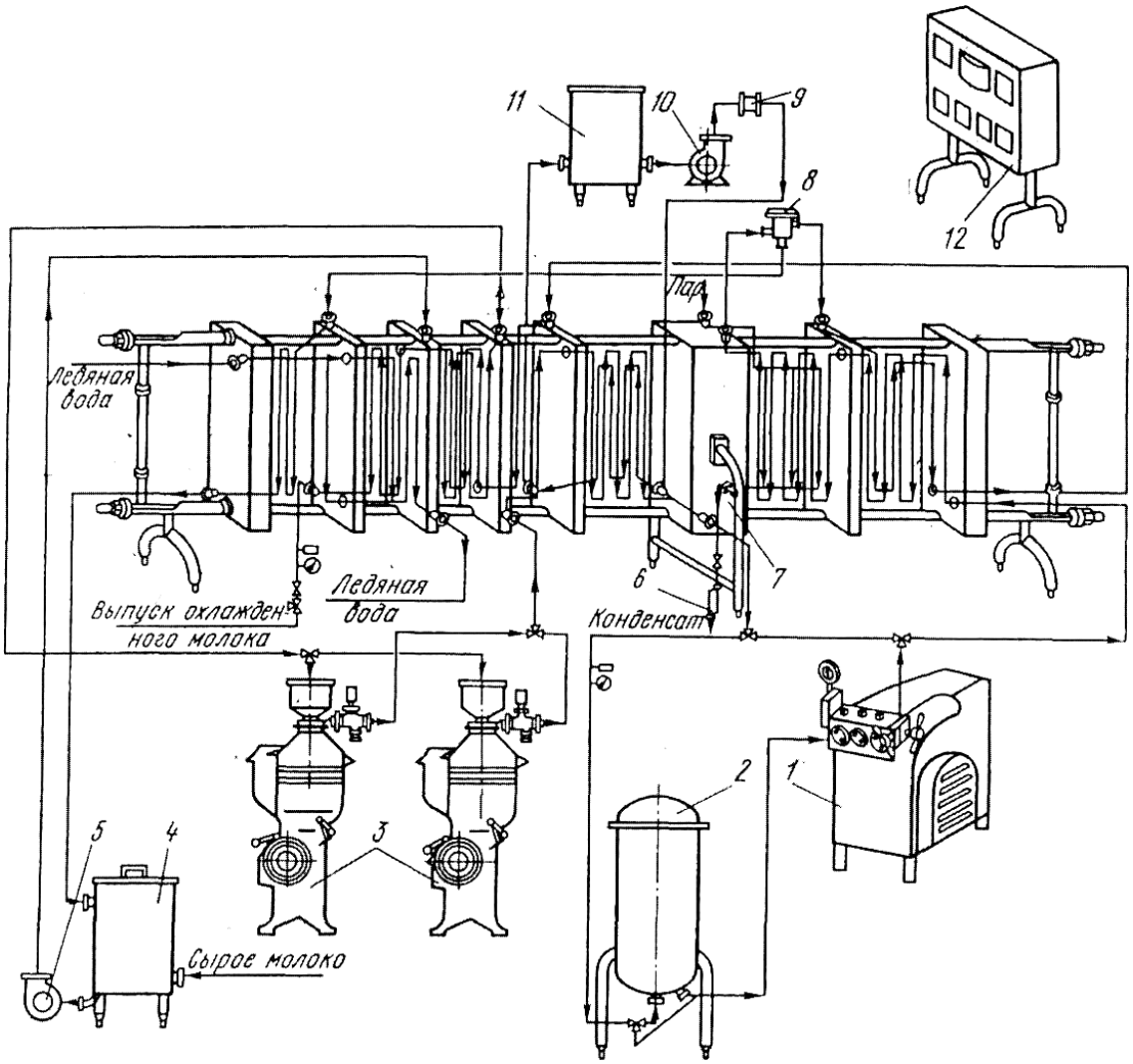


Рис. 8. Технологічна схема установки А1-ОПЖ-10:

1 – гомогенізатор; 2 – витримувач; 3 – сепаратор-молокоочисник; 4 – бачок; 5 – відцентровий насос для молока; 6 – конденсатовідвідник; 7 – пластинчатий теплообмінний апарат; 8 – автоматичний клапан повернення; 9 – змішувач; 10 – насос відцентровий для гарячої води; 11

– бойлер; 12 – пульт управління

Тиск на першій ступені гомогенізації складає 15 МПа, на другій – 5 МПа. З гомогенізатора молоко прямує в секцію регенерації, де нагрівається стерилізованим молоком до температури 123ºС і звідти в

секцію стерилізації. Стерилізоване молоко температурою 135-140ºС проходячи через автоматизований клапан повернення подається на охолодження послідовно в секції регенерації і водяного охолодження. Охолоджене до 18-20ºС молоко із секції водяного охолодження подається на фасування в дрібну тару в асептичних умовах. Якщо молоко фасують в звичайних умовах, то після секції водяного охолодження воно подається секцію розсільного охолодження, де охолоджується до температури 2-6ºС (в цьому випадку в секцію водяного охолодження подається розсіл замість льодяної води).

Контрольні запитання:

1. Навести класифікацію обладнання для теплової обробки молока і молочних продуктів.
2. Призначення пластинчатих і трубчатих теплообмінних апаратів.
3. Будова і принцип роботи пастеризаційної установки трубчатого типу.
4. Будова і принцип роботи пластинчатої пастеризаційно- охолоджувальної установки.
5. Технологічна схема роботи автоматизованої пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки для високотемпературної пастеризації молока.