Лекція №7.

Тема: Холодильне технологічне обладнання для зберігання харчових продуктів. Організація механізованих робіт із переробки і зберігання сільськогосподарської продукції. Економічне обгрунтування механізованих робіт.

1. **Призначення та класифікація холодильного обладнання.**
2. **Машина 1ХМ – ФУ40/1.**
3. **Камери охолодження продукції.**
4. **Камери заморожування продукції.**
5. **Організація механізованих робіт.**

1. Призначення та класифікація холодильного обладнання

Охолодження - процес зниження температури харчових продуктів з метою затримання біохімічних процесів і розвитку мікроорганізмів. Це один з основних способів холодильного консервування продуктів без зміни структурного стану.

Заморожування - процес зниження температури нижче кріогенної на 10-30°С, який супроводжується переходом майже всієї кількості води, яка є в об'єкті в лід.

Холодильного обладнання класифікується на :

- охолоджувальні установки (плоскі і трубчасті, пластинчасті та трубчасті пастеризатори-охолоджувачі, охолоджувачі-дозатори);
- камери охолодження і заморожування (м'яса, фруктів, овочів, камери для морозива);
- морозильні апарати (скороморозильні, плиточні, роторні);
- фризери, ескімогенератори і льодогенератори;
- побутові холодильники і морозильники;
- установки кріогенного заморожування (рефрижераторні, газорозподільні , розріджувальні).

2. Машина 1ХМ – ФУ40/1

Холодильні машини - сукупність теплообмінних апаратів і пристосувань, які необхідні в робочому циклі для відведення теплоти при низькій температурі і передачі теплоти до охолоджувального середовища з більш високою температурою. Основними частинами замкнутої системи холодильної машини є випаровувач, конденсатор, компресор і регулювальний кран, які з'єднані між собою трубопроводами.

В випаровувачі проходить кипіння холодильного агенту /фреонів.../ при низькій температурі, за рахунок теплоти, яка відводиться від охолоджувального середовища.

Компресор призначений для відсмоктування парів з випарювача.

Конденсатор служить для зрідження парів і відведення від них теплоти конденсації.

Регулювальний кран забезпечує подачу рідкого холодильного агенту, з наступним пониженням його тиску і температури.

Холодильна машина 1ХМ-ФУ40/1 призначена для охолодження і підтримування заданої температури носія холоду в стаціонарних промислових холодильних установках і системах кондиціювання повітря. Машина працює в діапазоні температур холодоносія на виході з випаровувача від -25 до 15°С. і температурі охолодження води до 3О°С. В склад машини 1ХМ-ФУ40/1 входять конденсатор 1, компресор 2, з'єднаний еластичною муфтою 3 з електродвигуном 4, теплообмінник 5, пульт управління 6, фільтр-осушувач 7, випаровувач 8. Все обладнання змонтовано на загальній зварній рамі.

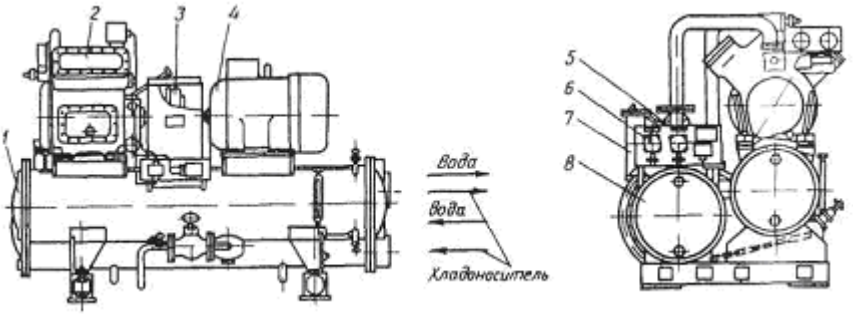

Рис. 7.1. Холодильна машина 1ХМ – ФУ40/1

1 – конденсатор; 2 – компресор; 3 – еластична муфта; 4 – електродвигун; 5 – теплообмінник; 6 – пульт керування; 7 – фільтр-осушувач; 8 – випаровувач.

Таблиця 7.1.

Технічна характеристика холодильної машини 1ХМ-ФУ40/1

Показник	**Значення**
Продуктивність холоду ,кВт	
-при температурі холодоносія при виході з випарника —10 С і температурі води на вході в конденсатор 22 °С	51,2
- при температурі холодоносія на виході з випарника 8 °С і температурі води на вході в конденсатор 22 °С	97,5
Споживана потужні сть ,кВт	
при температурі холодоносія при виході з випарника-10 С і температурі води на вході в конденсатор 22 °С	20,3
при температурі холодоносі я на виході в випарника 8°С і температурі води на вході в конденсатор 22 С	26,6
Маса, кг	1790

3. Камери охолодження продукції

Охолодження м'яса і м'ясопродуктів в можна здійснювати як одностадійним способом (при постійному режимі на протязі всього процесу охолодження), так і дво- і тристадійним способами, коли кожна стадія процесу відрізняється параметрами тепловідвідного.

Технологія заморожування м'яса передбачає два способи:

- двохфазний – коли заморожується попередньо охолоджене м'ясо;
- однофазний – коли заморожується свіже недостигше м'ясо.

Камери охолодження (рис. 7.2.) з поперечним рухом повітря або з дуттям повітря зверху вниз призначені для охолодження м'яса і можуть бути циклічної(періодичної) або безперервної дії.

Камера охолодження з поперечним рухом повітря складається з повітроохолоджувача 1, перегородок 2, охолоджуваних півтуш м'яса 3, які переміщуються за допомогою підвісного конвеєра 4 *(стрілки показують напрям руху повітря)*.

Камера охолодження з дуттям повітря зверху вниз складається з охолоджувача повітря 1, вентилятора 2, імітованої стелі 4 і туш 5, які переміщуються за допомогою підвісного конвеєра 3. На підвісний конвеєр камер охолодження м'ясо загружають за допомогою зовнішнього конвеєра або вручну, одночасно сортуючи його за категоріями вгодованості та масою. Розміщують туші на

рамах з інтервалами 30-50 мм.. Великі туші розміщують в зоні з найбільш низькою температурою і найбільш інтенсивним рухом повітря.

Камери охолодження являють собою тепло ізольовані приміщення місткістю 15-45 тонн.

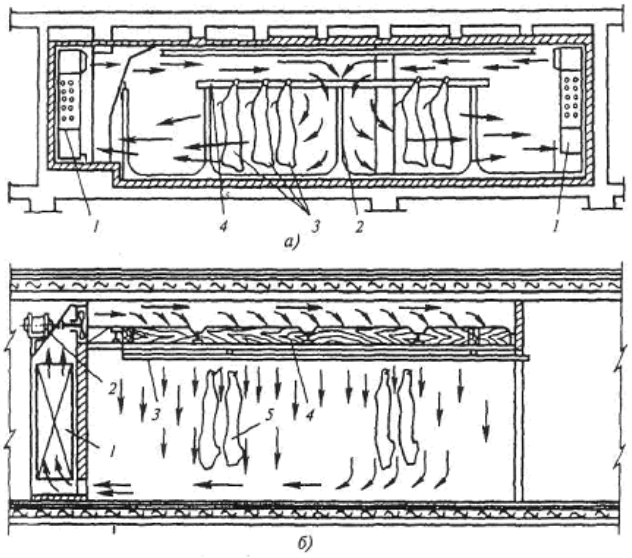

Рис. 7.2. Схема камер охолодження.

а – з поперечним рухом повітря; *1 – повітроохолоджувач; 2 – перегородки; 3 – пів туші м'яса; 4 – підвісний конвеєр;* ***б – з дуттям повітря зверху вниз;*** *1 – повітроохолоджувач; 2 – вентилятор; 3 - підвісний конвеєр; 4 – імітована стеля; 5 – туші.*

Таблиця 7.2.

Технічна характеристика камери охолодження

Показник	Значення
Місткість камери, т	10
Температура повітря в камері, ^{0}С	0
Початкова температура в середині продукту, ^{0}С	15
Кінцева температура в середині продукту, ^{0}С	4
Час охолодження, год	18
Продуктивність вентилятора, м/год	5400
Потужність електродвигуна, кВт	0,75

4. Камери заморожування продукції

Камери заморожування забезпечують замороження м'яса і м'ясопродуктів. Складаються з батарей і охолоджувачів повітря та можуть бути з примусовим і природнім рухом повітря. Камери з примусовим рухом повітря обладнують повітроохолоджувачами, а іноді і батареями в складі з різними системами розподілу повітря. Камери з природнім рухом повітря обладнують пристінними стельовими або міжрядними радіаційними батареями.

Конструктивно камери заморожування виконують прохідними або тупиковими. В прохідних м'ясо завантажується і вивантажується через двері, розміщені в торцевих стінах камери по обидва боки. В тупикових - завантаження і вивантаження проходить через один вхід. Камери заморожування м'яса можуть працювати безперервно або періодично.

Обладнання камер заморожування тунельного типу з поперечним рухом повітря (рис. 7.3.) складається з стельових повітроохолоджувачів 1 з направляючими апаратами й розміщених над імітованою стелею 3 з підвісними шляхами 5, прикріпленими на підвісках 2. Охолоджене повітря направляється в камеру через нагнітальні отвори 4 в імітованій стелі, охолоджуючи півтуші м'яса, і підігріте повітря через всмоктувальний отвір знову подається на охолодження в повітроохолоджувач.

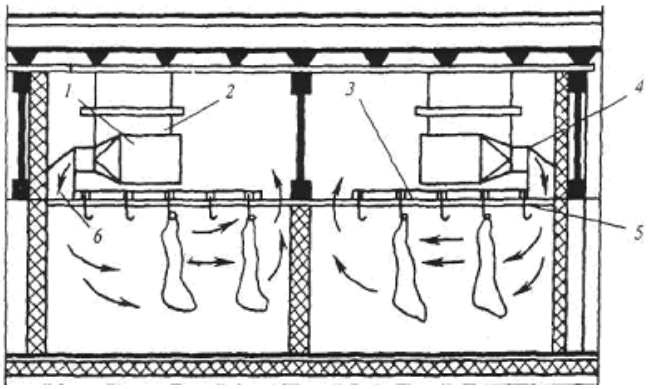

Рис. 7.3. Схема камери заморожування м'яса з поперечним рухом повітря.

1 – повітроохолоджувач; 2 – підвіски; 3 – імітована стеля; 4 – нагнітальні отвори; 5 – підвісні шляхи.

В морозильній - камері тунельного типу з міжрядними батареями (рис. 7.4.) розміщено чотири тунелі, в кожному з яких є один підвісний конвеєр для підвішування та переміщення м'яса. Вздовж стін кожного тунелю встановлені пристінні реберні батареї 6. Повітря, яке нагнітається вентилятором 3 по каналу, утвореному імітованою стелею і перекриттям камери, через нагнітальний отвір 1 направляється в перший тунель, в якому, рухаючись зверху вниз, охолоджує півтуші.

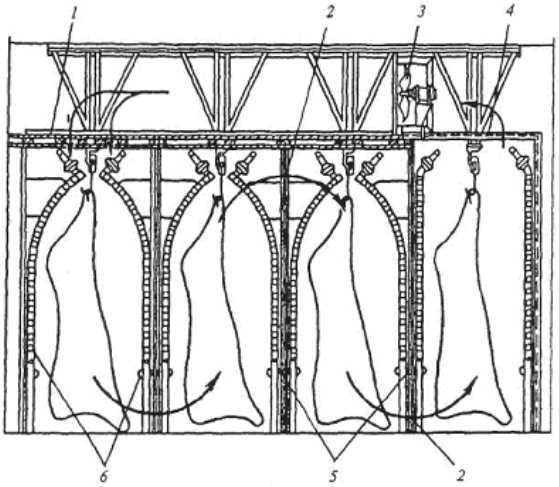

Рис. 7.4. Схема камери заморожування м'яса з міжрядними батареями

1 – нагнітальний отвір; 2 – перегородка; 3 – вентилятор; 4 – всмоктуючі отвори; 5 – отвір; 6 – реберні батареї.

Через отвір 5 в нижній частині перегородки 2 першого тунелю повітря попадає в другий тунель, в якому воно вже циркулює знизу вверх. Дальше повітря через отвір перегородки переходить в третій тунель, опускається вниз і направляється в четвертий тунель, з якого всмоктується вентиляторами через всмоктуючі отвори 4, і знову, охолодженим, подається в перший тунель. Приближення в таких камерах тепловідвідних приладів до поверхні продукту дає можливість використовувати не тільки конвективний, але і радіаційний теплообмін, що скорочує тривалість заморожування і зменшує усушку.

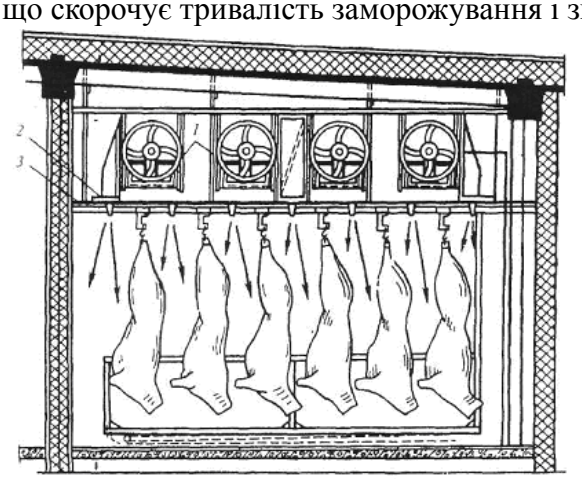

Рис. 7.5. Схема камери заморожування м'яса тупикового типу

1 – вентилятори; 2 – сопла; 3 – підвісні шляхи.

Камери заморожування тупикового типу з імітованою стелею (рис. 7.5.) мають повітроохолоджувач з всмоктуючим отвором біля підлоги камери. Охолоджене повітря викидається з повітроохолоджувача вентилятором 1 в простір між перекриттям та імітованою

стелею камери, який знаходиться на рівні каркасу підвісних шляхів. В вантажний об'єм камери заморожування повітря подається через сопла 2 по обидві сторони ниток підвісних шляхів 3.

Таблиця 7.3.

Технічна характеристика камери заморожування

Показник	Значення
Місткість камери, т	10
Температура повітря в камері, ^{0}С	-30...-85
Початкова температура в середині продукту, ^{0}С	20
Кінцева температура в середині продукту, ^{0}С	-10...15
Час охолодження, год	18
Продуктивність вентилятора, м/год	30000
Потужність електродвигуна, кВт	7,5

5. Організація механізованих робіт.

Раціональна експлуатація устаткування забезпечує підприємству можливість збільшення випуску продукції і підвищення продуктивності праці.

У процесі експлуатації машин і апаратів відбувається втрата їх працездатності головним чином через знос і руйнування окремих деталей. Тому необхідно виконувати ряд заходів щодо підтримки і відновлення працездатності устаткування, періодичність яких визначається конструктивними особливостями й умовами експлуатації. Ці заходи, що враховують специфіку технологій харчових виробництв, являють собою систему технічного обслуговування і ремонту техніки. Такі системи розроблені в кожній галузі харчової промисловості. У цій главі викладені положення загальні для всіх галузей.

Для зручності планування ремонтних робіт складність ремонту окремих машин і апаратів оцінюється категоріями складності ремонту. Категорія складності ремонту устаткування виражається умовною одиницею, за якої приймається обсяг робіт з капітального ремонту з установленим нормативом трудозатрат.

Контрольні запитання

1. Як класифікується холодильне обладнання?
2. Яка будова холодильної машини 1ХМ-ФУ40/1?
3. Яка будова камери охолодження?
4. Яка будова камери заморожування?