

Лекція 10

Холодильні камери

Вступ

- 1 Загальна характеристика холодильного обладнання, його класифікація, маркування
- 2 Загальна характеристика збірно-розбірних холодильних камер, принципи їх розміщення в закладах торгівлі та громадського харчування
- 3 Вирішення основних проблем, що виникають при виборі типу та моделі холодильної камери
- 4 Технологічна характеристика та призначення асортименту збірно-розбірних середньотемпературних холодильних камер
- 5 Технологічна характеристика та призначення асортименту збірно-розбірних низькотемпературних холодильних камер.

Література

1. Апопій В.В., Міщук І.П., Ребицький В.М. Організація торгівлі: Підручник; 2-ге видання, прероблене і доповнене /За ред. В.В. Апорія.— К.: ЦНЛ, 2005. — 616 с.

ВСТУП

Однією з найважливіших груп обладнання є холодильні камери, призначені для зберігання товарного запасу. Багато в чому ритмічна та безперебійна робота підприємства торгівлі і громадського харчування, а також глибина асортименту визначається корисним об'ємом та надійністю холодильних камер.

Структура лекції складається п'яти з питань. В першому питанні дано загальну характеристику холодильному обладнанню, наведено його класифікацію, розшифровано буквено-цифрову індексацію, що використовується у маркуванні. Друге питання характеризує збірно-розбірні середньотемпературні та низькотемпературні холодильні камери, принципи та вимоги щодо їх розміщення в закладах торгівлі та громадського харчування, дає характеристику модельному ряду середньотемпературних та низькотемпературних холодильних камер. Третє питання визначає недоліки застарілих холодильних камер, наводить переваги новітнього обладнання та вирішує проблеми вибору певного типу і моделі холодильних камер. В четвертому та п'ятому питаннях детально охарактеризовано технічну комплектацію, призначення та зовнішній вигляд середньотемпературних та низькотемпературних збірно-розбірних холодильних камер.

1 Загальна характеристика холодильного обладнання, його класифікація, маркування

Торговельним холодильним обладнанням називають малі охолоджувальні пристрої, що призначаються для короткотермінового зберігання, демонстрації і продажу швидкопсувних товарів. До них належать збірні холодильні камери, холодильні шафи, охолоджувальні вітрини, холодильні прилавки, прилавки-вітрини.

Торговельне холодильне обладнання класифікують: *за способом охолодження* — з машинним, льодосоляним, сухольодовим охолодженням; *за температурним режимом* — середньотемпературне (для охолодження продуктів) з температурою в охолоджуваному об'ємі від 0 до 8 °С; низькотемпературне (для заморожених продуктів) з температурою в охолоджуваному об'ємі не вище ніж -18 °С; *за кліматичними зонами використання* — для південного (температура навколишнього повітря 12—40 °С) і помірного клімату (температура навколишнього середовища 12—32 °С); *за методами використання* — для підприємств з продавцями, для магазинів самообслуговування, для торговельних автоматів; *за розміщенням агрегату* — з вбудованим холодильним агрегатом, з відокремленим холодильним агрегатом, з централізованим холодопостачанням. Торговельне холодильне обладнання позначають буквенно-цифровою індексацією. Початкові букви становлять назву обладнання ПХС (П — прилавок, Х — холодильний, С — середньотемпературний), перша цифра після тире — розміщення агрегату (1 — вбудований агрегат, 2 — винесений агрегат), наступні цифри — номінальний внутрішній об'єм, м³; південне використання — Ю, середньотемпературне — С, низькотемпературне — Н. Наприклад, КХС-2-6Мм — камера холодильна середньотемпературна з окремо розміщеним холодильним агрегатом, номінальним внутрішнім об'ємом 6 м³ для районів з помірним кліматом, виготовив — Мукачівський завод торговельного обладнання.

2 Загальна характеристика збірно-розбірних холодильних камер, принципи їх розміщення в закладах торгівлі та громадського харчування

Збірно-розбірні холодильні камери призначені для короткотермінового зберігання охолоджених і заморожених продуктів на невеликих підприємствах торгівлі і громадського харчування, а також для охолодження і зберігання сировини, напівфабрикатів і готових холодних

страв в окремих цехах великих підприємств громадського харчування.

Збірно-розбірні холодильні камери випускають в двох варіантах: середньотемпературні (типа КХС) для зберігання охолоджених продуктів при $0 \dots +2^{\circ}\text{C}$ і низькотемпературні (типа КХН) для зберігання заморожених продуктів при $-18 \dots -16^{\circ}\text{C}$.

Ці камери, що встановлюються в підсобних приміщеннях підприємств торгівлі і громадського харчування або в виробничих цехах, збирають на місці із окремих уніфікованих щитів заводського виготовлення. Щити мають дерев'яний каркас, обшитий з двох сторін дошками чи сталевими листами, між якими розміщена теплова ізоляція із пінополістирола товщиною 100 мм.

З зовнішнього боку щити облицьовують листовою сталлю (або фанерою), а зсередини листовим алюмінієм. Щити для підлоги обов'язково поверх ізоляції покривають настилом з деревностружкової плити або з дощок (вагонки). Алюмінієва обшивка щитів для підлоги зроблена у вигляді ванни. Один щит стіни має двері. Щити з'єднують стяжними болтами. У місцях стиків герметичність досягається прокладкою профільної гуми.

З уніфікованих щитів з металевою облицюванням збирають камери корисним об'ємом 6 м³ (КХС-6), 12 м³ (КХС-12) та 18 м³ (КХС-18). Всі ці камери мають приблизно однакову висоту (2250 мм) і глибину (2000 мм) і розрізняються тільки шириною (відповідно 2000, 3500 і 5800 мм). Камера КХС-6 (рис.1) має одне відділення. Камеру КХС-12 промисловість випускає в двох варіантах: з двома однаковими відділеннями, розділеними глухою перегородкою (кожне відділення має свої двері), і з одним відділенням (без перегородки) і одними дверима. Охолоджувальні камери, мають випарник по обидва боки камери або в середині її. Камера КХС-18Б складається з двох відділень, розділених глухою перегородкою, і у кожного відділення є свої двері.

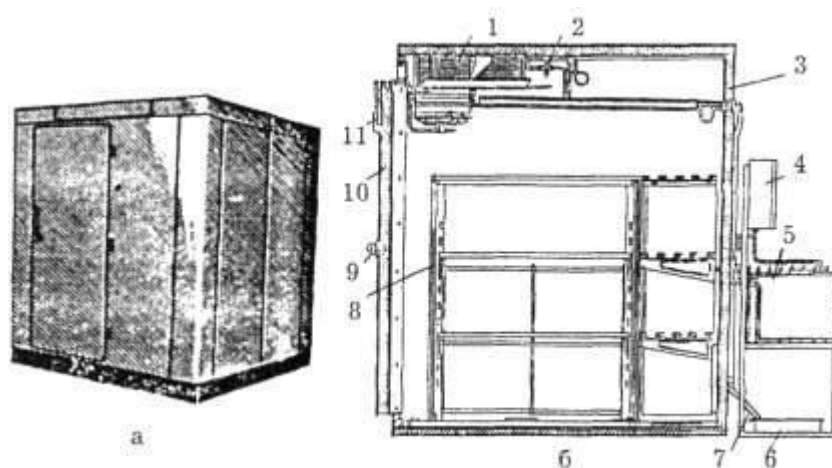


Рис. 1. Середньотемпературна камера КХС-2-6М

а — загальний вигляд; **б** — розріз; **1** — повітроохолоджувач; **2** — терморегулюючий вентиль; **3** — панель огороження; **4** — шафа електрообладнання; **5** — холодильний агрегат; **6** — посудина для збору талої води; **7** — трубка для відведення талої води; **8** — стелаж для харчових продуктів; **9** — замок дверей; **10** — двері; **11** — пульт керування

Камери обладнані стелажми з решітчастими знімними полицями для розміщення дрібних продуктів, вішалами для м'ясних туш і напольними ґратами для розміщення продуктів у тарі. Кожна камера охолоджується окремими компресорно-конденсаторними агрегатами. Випаровувачі холодильної машини розміщують у камері над полицями. Під випаровувачами встановлюють піддони для збору конденсату.

Стіни, стеля, дах Ізоляційним матеріалом панелей є пінополістирол з коефіцієнтом теплопровідності 0,032...0,043 Вт/мК, густиною 25-30 кг/м³ і пінополіуретан з коефіцієнтом теплопровідності 0,019...0,025 Вт/мК, густиною 40 кг/м³. Поверхневим шаром сандвіч-панелей є гарячеоцинкований сталевий лист товщиною 0,5 мм з поліефірним покриттям.

Товщина панелей задається в залежності з температурою всередині камери і умов експлуатації.

Для монтажу камери в приміщенні: до -5°C. Товщина 100 мм, до -25°C. Товщина 120 мм, нижче -25°C. Товщина 150 мм.

Для монтажу камери на вулиці: до -5°C. Товщина 120 мм, до -25°C. Товщина 150 мм, нижче -25°C. Товщина 170-200 мм

В якості огорожуючих конструкцій пропонуються теплоізоляційні сандвіч-панелі "Kingspan" і "BALEXTHERM".

Підлога

В холодильних і морозильних камерах елементи підлоги мають тепло-, паро- і гідроізоляцію, а також шар монолітного армованого залізобетону. В цілях запобігання промерзання основи під камерою, відповідно до СНП 2.11.02-87 "Холодильники", в конструкції підлоги передбачається система електрообігріву, а в камерах невеликих розмірів залишається вільне провітрююче середовище під теплоізолюваною підлогою, що запобігають промерзання ґрунтів основи камери. Конструкція підлоги розраховується на відповідне окреме навантаження (т/м²).

Внутрішня поверхня підлоги може виконуватися:

- з рифленого алюмінієвого листа або вологостійкої фанери;
- бетонного покриття, що не викликає порошні.

Двері Ізоляційним матеріалом дверей є спінений пінополіуретан.

Поверхневим шаром дверей є гарячеоцинкований сталевий лист товщиною 0,55 мм з поліефірним покриттям. Для щільного закривання по периметру, двері мають гумовий ущільнювач. Всі двері мають запірний пристрій з вмонтованою системою аварійного виходу, що запобігає замиканню персоналу всередині камери. В низькотемпературних камерах, в цілях запобігання примерзання дверей, в конструкції дверної коробки по периметру передбачаються теплоелектронагрівні елементи. Низькотемпературні елементи облаштовуються клапаном вирівнювання тиску для м'якого відкривання дверей.

Покриття і колір панелей Всі покриття мають гігієнічні сертифікати і дозволені до використання в камерах зберігання харчових продуктів і поділяються на:

- покриття, що використовуються всередині приміщення;
- покриття, що використовуються на вулиці: володіють підвищеною стійкістю до дії атмосфери (опади, сонячне світло).

Покриття мають захисну плівку, що видаляється після монтажу.

Рекомендації до електрообладнання, освітлення і системи сигналізації Всі електротехнічні пристрої повинні відповідати нормам електробезпеки. Кабелі і дроти стандартного типу мають бути виготовлені у відповідності з вимогами українських і міжнародних стандартів. Приміщення камер і складів освітлюється світильниками потужністю відповідною до норм освітлення. Для освітлення холодильних камер використовуються спеціальні люмінесцентні лампи з плафонами пило- і волого захисного виконання.

Камера-склад може бути облаштована системою сигналізації: пожежною, аварійною і "людина в камері".

Холодильне обладнання Основними складовими холодильного обладнання, що забезпечують функціонування холодильної камери є холодильний агрегат і повітряохолоджувач (теплообмінник). Як правило, агрегат адаптований до умов помірного клімату, має продуману систему обслуговуючої сервісної і запірної арматури, що дозволяє грамотно обслуговувати холодильну установку.

На окремо змонтованих камерах-складах застосовується центральна система холодопостачання з безпосереднім кипінням холодоагенту в пристроях охолодження. Це дозволяє значно збільшити тривалість експлуатації компресорів і значно знизити споживання електроенергії.

Холодильні установки повністю автоматизовані і захищені від аварійних режимів роботи. Управління холодопродуктивністю обладнання регулюється автоматично шляхом відключення окремих компресорів, за допомогою електричних щитів управління, розташованих в зручних для

експлуатації місцях. Це забезпечує широкий діапазон регулювання продуктивності в залежності від реального теплового навантаження.

Збірні камери КХС-6Ю і КХС-12Ю призначені для роботи в південних районах. Їх пристрій не відрізняється від пристрою камер КХС-6 і КХС-12, але вони укомплектовані більш потужними агрегатами. На відміну від інших камери КХС-2-6М, КХС-12Б і КХС-18Б мають фанерну обшивку зовнішньої поверхні щитів.

Збірна низькотемпературна камера КХН-1-8,0К призначена для зберігання заморожених продуктів. За конструкцією камера КХН-1-8,0К аналогічна камері КХС-1-8,0К. Відмінність полягає в тому, що на стелі розміщені дві холодильні машини МХНК-630, що працюють на R502. Холодильні агрегати встановлюють поза збірно-розбірними камер в безпосередній близькості від них.

Камера КХН-2-6См складається з охолоджуваного обсягу і машинного відділення. Охолоджуваний обсяг утворений панелями, що являють собою дерев'яні рами, облицьовані з обох сторін металевими листами. Простір між облицьовками заповнено теплоізоляційним матеріалом — пінопластом ПСБ-С - теплоізоляція типу «Сендвіч». Для доступу в камеру передбачена двері, обладнані запором та замком.

Технічна характеристика збірно-розбірних камер наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Технічна характеристика збірно-розбірних холодильних камер

Камера	Внутрішній охолоджуваний обсяг м3	Площа підлоги, м2	Маса завантажуваного продукту, кг	Температура камери, °С	Холодильний агрегат
КХС-6	6	4	600	0...+2	ФАК-1,1Е
КХС-6Ю	6	4	600	0...+2	ФАК-1,5МЗ
КХС-6Б	6	3,9	600	0...+2	ФАК-1,1Е
КХС-12	12	7	1200	0...+2	ФАК-1,5МЗ
КХС-12Ю	12	7	1200	0...+2	ФАК-1,1Е (2 агрегата)
КХС-12Б	12	6,8	1200	0...+2	ФАК-1,5МЗ
КХС-18Б	18	9,7	1800	0...+2	ИФ-56
КХН-1-8,0К	8,0	4,0	800	-18...-16	МХНК-630 (2 агрегата)
КХН-2-6См	5,7	3,9	650	-13	ВСЕ 1250 (2 агрегата)

Камера охолоджується холодильною машиною, що складається з двох холодильних агрегатів, розташованих в машинному відділенні, повітроохолоджувача і терморегулюючого вентиля, з'єднаних трубопроводами. Визначена температура підтримується автоматично за

допомогою термореле TP-1-02X. Відтаювання інею з поверхні повітроохолоджувача здійснюється автоматично гарячими парами холодоагенту по команді реле часу і температури РВТ-8/12/24.

Для отримання низьких температур в охолоджуваних камерах, таких як збірно-розбірні низькотемпературні камери типу КХН, застосовують герметичні низькотемпературні агрегати ВН-630, АК 4, 5-2-4 і середньотемпературні агрегати ПС-1250.

Низькотемпературні агрегати працюють на хладоні R502 в діапазоні температури кипіння від -40 до -25 °С, а середньотемпературні — на хладоні R12 в діапазоні від -25 до -10 °С.

Стаціонарні холодильні камери підприємств торгівлі і громадського харчування можуть розташовуватися в підвалах або на першому поверсі у вигляді окремого блоку. Вхід в камери здійснюється з тамбура, що дозволяє зменшувати притоки, що вносяться з повітрям при відкриванні дверей в камеру. Поряд з камерами розташовується машинне відділення (рис.2).

Випаровувачі повинні не тільки охолоджувати повітря і продукти, але й перешкоджати доступу теплового потоку, що надходить через стіни до продукту.

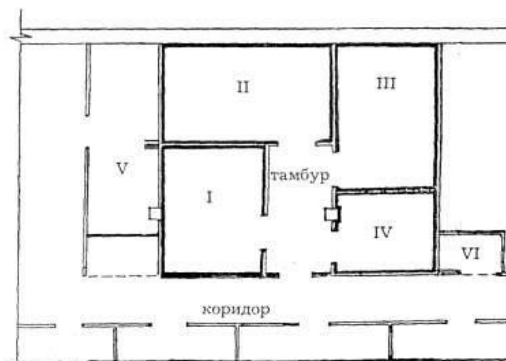


Рис. 2. Розташування стаціонарних холодильних камер:

I - камера молочно-жирова; II - камера м'ясо-рибна; III - камера зелені; IV - камера напоїв; V - машинне відділення; VI - ліфт

При розташуванні випарників в камері їх встановлюють у першу чергу на стіни, через які найбільші теплопритоки (зовнішні стіни). Холодильні камери проектується без природного освітлення, так як наявність вікон у камері призведе до додаткових теплопритоків. Крім того, сонячне світло, впливаючи на харчові продукти, скорочує терміни їх зберігання. Самі камери не повинні розташовуватися поруч з туалетами, душовими, миєчними або гарячими цехами, через них не можуть проходити ніякі трубопроводи

(холодна, гаряча вода, газ, каналізаційні труби). Мінімальна площа будь-якої з камер не повинна бути менше 6 м². Висота камер становить 2,7-3,3 м. Для зменшення теплоприпливів в камери через стіни, що мають висоту 3,3 м або більше, у камері може бути встановлена несправжня стеля на висоті 2,5 м з пінополістарола товщиною 100 мм. Для вирівнювання за обсягом камери температури та відносної вологості, а також для видалення запахів здійснюється зміна повітря. Холодне повітря з камери викидається назовні, а тепле - через повітряний фільтр подається в камеру. За добу змінюється від двох до чотирьох обсягів повітря камери.

При експлуатації холодильних камер випаровувачі покриваються сніговою шубою. Причиною утворення снігової шуби є конденсація водяних парів. Повітря камери, проходячи через випарник, охолоджується до точки роси та з нього випадають водяні пари. Наявність снігової шуби на випаровувачі - явище небажане, так як повітря, проходячи через випарник, охолоджується і осушується. При підігріві повітря продуктом його відносна вологість різко зменшується, і з продукту починає переходити волога. Відбувається усушка продукту. Снігову шубу треба періодично відтаювати. Робиться це або автоматично, або вручну.

3 Вирішення основних проблем, що виникають при виборі типу та моделі холодильної камери

Великі універсами з повним асортиментом, що включає молочні продукти, гастрономію, морожені продукти, м'ясо та м'ясопродукти, овочі, фрукти, кондитерські вироби, мають, як мінімум, дві низькотемпературні камери (для роздільного зберігання мороженої риби та м'яса), а також кілька середньотемпературних камер.

Більшість продовольчих магазинів і підприємств громадського харчування, побудованих в 60-70 рр. минулого століття за типовими проектами, мали охолоджені камери, виконані в капітальних стінах, теплоізолюваних мінераловатними плитами, найчастіше з бетонною підлогою, не мали теплоізоляції. Холодильне обладнання таких камер являло собою кілька компресорно-конденсаторних агрегатів з водяним, рідше з повітряним охолодженням конденсатора, розміщених у машинному відділенні, і батареї "тихого" охолодження, розташовані в камерах.

До істотних недоліків такого пристрою холодильних камер варто віднести: Високу витрату електроенергії на охолодження, що пояснюється досить посередніми теплоізоляційними властивостями мінеральної вати, малим терміном служби цієї ізоляції та застосуванням як випарників неефективних батарей "тихого" охолодження; Великі витрати на охолоджує воду для агрегатів з водяними конденсаторами; Незручність і простої через

ручний спосіб відтаювання випарних батарей; Значні витрати на технічне обслуговування і ремонт морально застарілого обладнання; Необхідність у спеціальному машинному приміщенні.

Високі витрати на охолоджує воду зазвичай усувають переведенням агрегатів на повітряне охолодження, однак цей підхід часто пов'язаний з необхідністю створення системи припливно-витяжної вентиляції в машинному приміщенні, що вимагає значних одноразових інвестицій. Відмічені недоліки змушують власників вживати заходів до додаткового "утеплення" камер або робити повну реконструкцію їхньої теплоізоляції, замінити застаріле обладнання на сучасне. Іноді для "утеплення" використовують недорогі пористі теплоізоляційні матеріали, наприклад, листовий пінополістирол (пінопласт), однак під впливом багатьох експлуатаційних факторів така теплоізоляція холодильних камер досить швидко зношується.

Теплоізоляція Кардинальним сучасним способом надійної та високоякісної теплоізоляції є використання тришарових панелей типу "сендвіч" з утеплювачем у вигляді пінополіуретану, залитого під тиском. Поліуретан легкий, відрізняється міцністю, термостійкістю, стабільністю форми та відмінними теплоізоляційними властивостями. Неважко оцінити економію коштів у порівнянні з закупівлею значно більш товстих пінополістирольних і мінераловатних панелей або економію електроенергії на охолодження при використанні пінополіуретанових панелей. Ще однією позитивною якістю пінополіуретану є його висока стійкість до впливу води, що вигідно відрізняє його, наприклад, від мінеральної вати. Головна небезпека застосування мінеральної вати для теплоізоляції холодильних камер полягає в її гігроскопічності. А при насиченні теплоізоляції водою теплопровідність значно зростає, аж до повної втрати теплоізоляційних властивостей. Оскільки забезпечити повний захист мінералу ізоляції від вологи, особливо в холодильних камерах (велика різниця зовнішньої та внутрішньої температури), практично неможливо, то насичення її вологою є неминучим. Тому термін служби мінераловатної теплоізоляції невеликий і в деяких випадках не перевищує двох-трьох років. Навпаки, пінополіуретан завдяки своєму хімічному складу і закритій пористій структурі має незначне вологовбирання (до 0,2% за обсягом при вологості повітря до 100%), що гарантує збереження високих теплоізоляційних властивостей в умовах підвищеної вологості.

Збирання та комплектація Тришарові пінополіуретанові сендвіч-панелі мають, крім того, достатню несучу здатність і широко застосовуються при спорудженні як невеликих холодильних камер обсягом від декількох куб.

м, так і великих холодильних складів. Товщина панелей для середньотемпературних камер у залежності від обсягу - від 60 до 100 мм, для низькотемпературних - від 80 до 150 мм і більше. В якості стандартного облицювання зовнішньої та внутрішньої поверхонь панелі більшість українських і зарубіжних виробників використовують гарячеоцинкований сталевий лист товщиною 0,5-0,6 мм з різноманітними лакофарбовими або полімерними покриттями, безпечними для харчових продуктів. Панелі підлоги виконують, як правило, з поверхнею у вигляді рифленої листової нержавіючої сталі, листового алюмінію, оцинкованого сталевих листа зі спеціальним нековзним пластиковим покриттям. Якщо в холодильній камері передбачається використовувати візки для переміщення вантажів, то необхідні панелі підлоги посиленої конструкції, або спеціальне покриття підлоги.

З'єднання панелей при зборці у залежності від їхньої конструкції здійснюється двома основними способами: традиційне з'єднання "шип-паз" з використанням монтажної піни, силіконових герметиків, еластичних ущільнювачів і кріпильних куточків, а також більш сучасне і технологічне - за допомогою вбудованих ексцентрикових гачкових замків. Другий спосіб забезпечує цілий ряд переваг: відмінну механічну міцність, твердість, рівномірне і щільне примикання панелей, можливість монтажу зсередини камери без застосування спеціального інструменту, що дозволяє збирати камеру впритул до стін приміщення. Крім того, "замковий" спосіб з'єднання панелей уможливорює неодноразово збирання-розбирання камери без ушкодження кріпильних елементів, що особливо важливо для тих підприємств торгівлі та громадського харчування, які орендують приміщення. Збірні холодильні камери із сендвіч-панелей більшість виготовлювачів комплектує розпашними, або, при необхідності, відкотними дверима різних типорозмірів з електрообігріванням прорізу і компенсаційним клапаном для низькотемпературних режимів. За замовленням у дверний проріз може бути встановлена стрічкова завіса з ПВХ плівки, що значно знижує теплопритоки в камеру при відкриванні дверей. Як правило, більшість виготовлювачів комплектних збірних холодильних камер пропонують також у комплекті з камерами стелажне і каркасно-крюкове обладнання.

Отже, крім прекрасних ізоляційних властивостей, сендвіч-панелі мають і інші не менш цінні властивості: Панелі самонесучі; Стиги елементів виконуються без металевих сполук - немає містків холоду; Поверхню зовні і всередині вкриває оцинкована сталь з білим лаковим покриттям, яке не потребує подальших оздоблювальних робіт; Поверхня сендвіч-панелі відповідає високим гігієнічним та естетичним вимогам; Використання

сендвіч-панелей дозволяє виготовити холодильну камеру як усередині готового приміщення, так і на вулиці; Використання при будівництві низькотемпературних приміщення сендвіч-панелей дозволяє до мінімуму скоротити терміни проведення будівельних робіт.

Пінополіуретан Напилювання поліуретаном — передова та прогресивна технологія теплоізоляції при будівництві нових і при ремонті та реконструкції старих будівель. Тепло- та гідроізоляція має величезне значення з точки зору економії енергії й охорони навколишнього середовища. Піна для напилювання являє собою твердий поліуретановий піноматеріал з високим вмістом закритих чарунок - близько 95%. Очевидні переваги напилюваної пінополіуретанової ізоляції: Дозволена органами будівельного нагляду, Економія енергії за рахунок відсутності стиків, швів, теплових містків, Одночасна гідроізоляція, Стійкість до впливу відкритого вогню, Довговічність, Висока міцність, по пінополіуретановому покриттю можна ходити, Хімічна стійкість до слабокислотних опадів, до промислових вуглеводнів (бензини, мастила, бітуми, фарби), Тепло- та морозостійкість у діапазоні температур від -30°C до $+100^{\circ}\text{C}$, Мала вага та відсутність навантаження на будівельні конструкції.

4 Технологічна характеристика та призначення асортименту збірно-розбірних середньотемпературних холодильних камер

Середньотемпературні камери і склади забезпечують зберігання продуктів при температурах від $+10^{\circ}\text{C}$ до -5°C .

Швидкокомтовані збірні холодильні камери стандартного ряду з товщиною ізоляції 80 мм призначені для зберігання продуктів при середніх ($0 \dots 7^{\circ}\text{C}$) температурах.

Камери об'ємом від 4,8 м³ і висотою від 2,2 м збираються з готових замкових панелей за профілем «шип-паз» з кріпленням між собою стяжними замками, вмонтованими в ізоляцію. Модульна конструкція дозволяє змінювати обсяг і форму камери шляхом додавання стандартних панелей з кроком 562 та 1125 мм.

Кути камер утворюються за допомогою панелей шириною 1180 мм. Конструкція панелей дозволяє складати камери без додаткових кріплень і виключає ділянки з відкритою піною. При зборці в стики панелей з двох сторін прокладається нетвердіючий герметик-ущільнювач, панелі між собою стягуються замками, отвори під ключ закриваються пластмасовими заглушками.

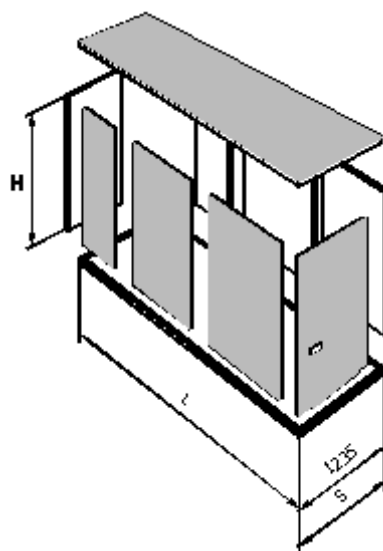
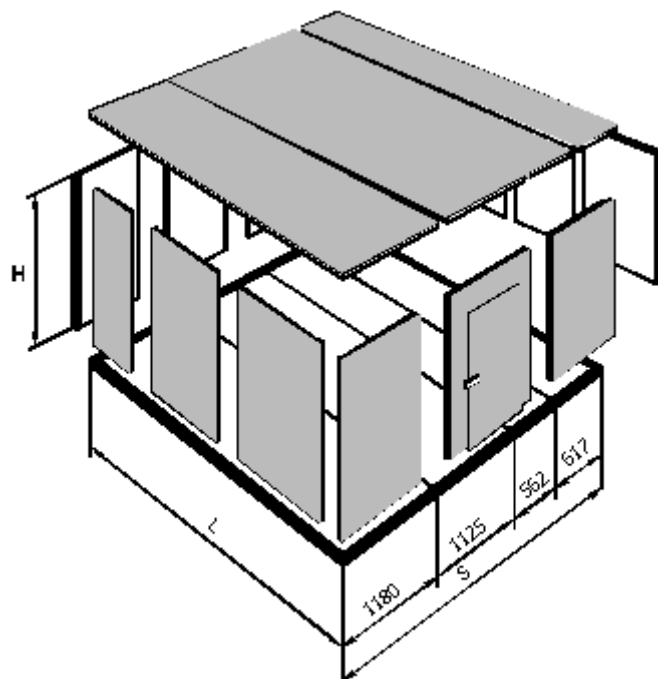


Рис. 3. Розташування елементів модульної конструкції холодильних камер

Вкінці збирання камери стики панелей обробляють силіконовим герметиком.

До середньотемпературних камер належать наступні:

- ✓ КХС-6
- ✓ КХС-9
- ✓ КХС-18
- ✓ КХС-24

За призначенням виділяють наступні середньо температурні холодильні

камери:

- Холодильні камери для фруктів та овочів;
- Холодильні камери для квітів;
- Холодильні камери для продуктів харчування

Холодильні камери для фруктів та овочів Камери тривалого зберігання фруктів та овочів. При проектуванні холодильних камер враховуються особливості приміщень, призначених для установки камер, даються необхідні рекомендації.

Підбір обладнання здійснюється з урахуванням циклічності роботи камер і необхідного запасу потужності. Встановлене обладнання дозволить контролювати стан атмосфери в камері за допомогою примусової вентиляції суміші повітря, що має на меті забезпечити рівномірне дозрівання фруктів і овочів по всьому об'єму камери. Необхідний рівень вологості при необхідності може бути додатково забезпечений системою зволоження повітря.

Холодильні установки підбираються з урахуванням місцевих кліматичних умов.

Камери оснащуються підйомними дверима з електричним або ручним приводом. Ущільнювальні гумові елементи гарантують додаткову герметичність. Температурний режим у камерах забезпечується, як правило, холодильної централлю, спроектованою і змонтованою з урахуванням ваших потреб. У камерах монтуються притічно-витяжна вентиляція і повітроохолоджувачі, які можуть працювати в режимі охолодження і нагріву.

Холодильні камери для квітів Середньотемпературні холодильні камери для квітів зі склопакетами розраховані на зберігання квітів при температурі від +2 С до +10 С в залежності від виду квітів та упаковки. Холодильні камери в залежності від обсягу, обладнуються або моноблоком і спліт-системою, або холодильними агрегатами. Працюють безшумно, мають привабливий зовнішній вигляд, прості і дуже надійні в експлуатації.

Для освітлення використовуються лампи зі спеціальним спектром випромінювання, які не тільки вигідно підкреслюють красу продукції, але й сприятливо впливає на квіти.

Для того, щоб покупці (та продавці) не відчували незручностей, використовуються шумопоглинаючі підкладки під агрегат. Холодильні камери швидко збираються з легких та міцних матеріалів, з використанням модульних склопакетів, що дає можливість «вписати» їх у будь-який простір, забезпечивши при цьому заданий рівень комфорту. Камери можуть легко і швидко розбиратися для перевезення або перенесення на інше місце, що може виявитися важливим у зв'язку з постійно мінливими вимогами оренди.

Можливість встановлення таких камер в місцях найбільшого скупчення людей, на вулицях, в секціях магазинів і т. д.

Холодильні камери для продуктів харчування середньо температурні Їх технічна характеристика та призначення детально розкриті в другому питанні.

5 Технологічна характеристика та призначення асортименту збірно-розбірних низькотемпературних холодильних камер

Низькотемпературні камери і склади забезпечують зберігання продуктів при температурах від -5°C до -25°C .

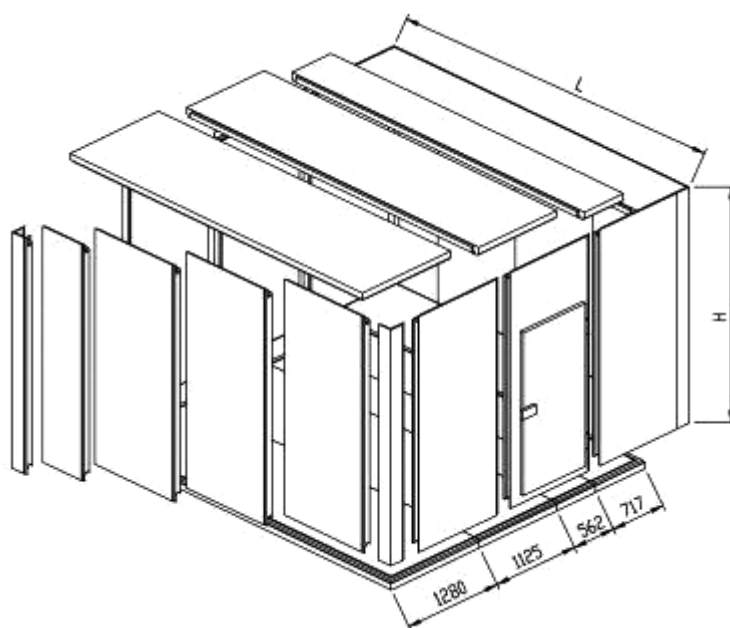


Рис. 4. Розташування елементів модульної конструкції низькотемпературних холодильних камер

Швидкокомпоновані збірні холодильні камери стандартного ряду з товщиною ізоляції 100 мм призначені для зберігання продуктів при низьких (від -18°C до -24°C) температурах.

Камери об'ємом від 1,9 м³ і висотою від 2,24 м збираються з готових замкових панелей за профілем «шип-паз» з кріпленням між собою стяжними замками, вмонтованими в ізоляцію.

Модульна конструкція дозволяє змінювати обсяг і форму камери шляхом додавання стандартних панелей з кроком 562 та 1125 мм. Кути камер утворюються за допомогою кутових елементів зі сторонами 175 мм.

Конструкція панелей дозволяє виробляти складання камери без додаткових елементів і виключає ділянки з відкритою піною. При збиранні в стики панелей з двох сторін прокладається нетвердіючий герметик-ущільнювач, панелі між собою стягуються замками, отвори під ключ закриваються пластмасовими заглушками.

До низькотемпературних камер належать наступні:

КХН-6

КХН-9

КХН-12

КХН-18

КХН-24

За призначенням виділяють наступні низькотемпературні холодильні камери:

- Камери-тунелі шокового заморожування;
- Холодильні камери для продуктів харчування

Камери-тунелі шокового заморожування забезпечують швидке консервування продуктів при температурі до - 40°C.

Камери-тунелі шокового заморожування продуктів харчування призначені для швидкого заморожування:

- м'яса;
- м'яса пташиного;
- риби і рибного філе;
- субпродуктів;
- овочів, фруктів, грибів;
- різноманітних напівфабрикатів (пельмені, вареники, сардельки, блінчики, пиріжки та ін.);
- морозива

Принцип дії Продукт попередньо розміщують на багатоярусних транспортного типу стелажах.

Далі підготовлені стелажі з продуктом завантажують в камеру заморожування, де відбувається процес заморожування продукції в струмені холодного повітря, з середньою швидкістю 3-7 м/с. По закінченню процесу заморожування стелажі з продуктом викочують з камери і розвантажують.

Продуктивність таких камер може бути від 200 до 1200 кг/год., в залежності від виду продукції, що заморожується і потужності холодильного обладнання.

Спосіб "холодного" консервування продуктів полягає в зниженні температури продукту, що заморожується, нижче точки замерзання його

соків, тобто до максимально-мінімальної температури розмноження мікроорганізмів.

Ця так звана кріоскопічна точка залежить від концентрації розчинних речовин в клітковому соці і складає в середньому:

- для м'яса від $-0,6^{\circ}\text{C}$ до $1,2^{\circ}\text{C}$;
- молока $-0,55^{\circ}\text{C}$;
- яєць $-0,5^{\circ}\text{C}$;
- риби від $-0,6^{\circ}\text{C}$ до -2°C .

Холодильне обладнання В камерах шокового заморожування продуктів харчування використовують спеціальні повітроохолоджувачі "підлогового" типу, які забезпечують рівномірне обдування продукту охолодженим повітряним по всіх ярусах стелажа. Для більш інтенсивного процесу заморожування в камерах додатково використовують стельові повітроохолоджувачі.