

URZĄDZENIA CHŁODNICZE

Instalacje chłodnicze projektowane i konstruowane są zgodnie z przepisami, normami, wytycznymi i innymi wymaganiami technicznymi. Przemysł chłodniczy na całym świecie dąży do stosowania naturalnych czynników chłodzących, takich jak powietrze, woda, amoniak, dwutlenek węgla, węglowodory, które stanowią alternatywę dla substancji chlorowcopochodnych.



Rys. 3.1. Podział systemów chłodzących (opracowanie własne)

Według polskiej normy PN-90/M-04611 oraz ISO 817 stosowane są następujące oznaczenia czynnika chłodniczego:

- seria dwucyfrowa – chlorowcowe pochodne metanu (CH_4) – np. R11, R22;
- seria 100 – chlorowcowe pochodne etanu (C_2H_6) – np. R115, R124;
- seria 200 – chlorowce pochodne propanu (C_3H_8);
- seria 400 – mieszanina i roztwory;
- seria 500 – czynniki chłodnicze azeotropowe (roztwory o identycznym składzie masowym cieczy i pary, będących w równowadze termodynamicznej);
- seria 600 – związki organiczne – niesklasyfikowane;
- seria 700 – związki nieorganiczne, np amoniak oznaczony R717;
- seria 1000 – chlorowce pochodne węglowodorów nienasyconych.

URZĄDZENIA CHŁODNICZE W CUKIERNICTWIE

Wyroby ciastkarskie ze względu na swój skład surowcowy i podatność na rozwój wielu drobnoustrojów oraz delikatną strukturę wymagają specjalnego traktowania. Podczas przechowywania i transportu wyrobów muszą być zachowane odpowiednie warunki. Wyroby powinny być szybko schładzane do temperatury składowania.

Wyroby cukiernicze powinny być przechowywane w pomieszczeniach czystych, przewiewnych, o odpowiedniej wilgotności i temperaturze.

Wyroby cukiernicze układa się:

- na tacach lub blachach (ciastka francuskie),
- w pojemnikach,
- w torebkach (precle, obwarzanki, pierniki),
- w kartonach (herbatniki, biszkopty, krakersy).

Urządzenia chłodnicze stosowane w cukiernictwie:

- stoły chłodnicze i mroźnicze,
- tunele chłodzące,
- szafy chłodnicze i mroźnicze,
- komory chłodnicze i zamrażalnicze,
- zamrażarki skrzyniowe,
- zamrażarki szokowe,
- witryny i chłodnicze lamy cukiernicze,
- regały chłodnicze.

Stoły chłodnicze i mroźnicze to połączenie roboczego stołu z blatem ze stali nierdzewnej oraz komory chłodniczej przeznaczonej do przechowywania produktów wymagających obniżonych temperatur składowania. Mają one zastosowanie w produkcji cukierniczej i piekarniczej przy produkcji ciast, tortów i innych produktów, które w trakcie procesu obróbki lub zaraz po nim muszą być przechowywane w warunkach obniżonej temperatury.

Góra stołu (blat) stanowi powierzchnię roboczą, natomiast chłodzony dół zbudowany jest z modułów: komór (szafek) lub szuflad przystosowanych do łatwego czyszczenia i mycia. Komory robocze stołu mogą być wyposażone w półki lub kosze. Liczba komór (modułów) w stole chłodniczym zależy od długości stołu, lecz nigdy nie przekracza 5. Tyle bowiem komór może obsłużyć jeden zamontowany w stole agregat chłodniczy.

Cechy charakterystyczne stołów chłodniczych:

- gruba izolacja z pianki poliuretanowej;
- ekologiczne czynniki chłodzące, niezawierające CFC;
- proste sterowanie parametram pracy stołu;
- cyfrowy wyświetlacz;
- wymuszony obieg powietrza chłodzącego;

Rys. 3.2. Stół chłodniczy

- energooszczędne agregaty chłodnicze;
- zasilanie 230 V / 50 Hz;
- zakres regulacji temperatury od 2°C do -10°C;
- zakres regulacji temperatury od 0°C do 8°C – stoły chłodnicze;
- zakres regulacji temperatury od -18°C do -21°C – stoły mroźnicze;
- zintegrowany system odparowania i odprowadzania wody powstającej automatycznie podczas rozmrażania parownika;
- wykonanie stołów wyłącznie z wysokiej jakości stali kwasoodpornej;
- nogi stołów zakończone stopkami z regulacją wysokości.



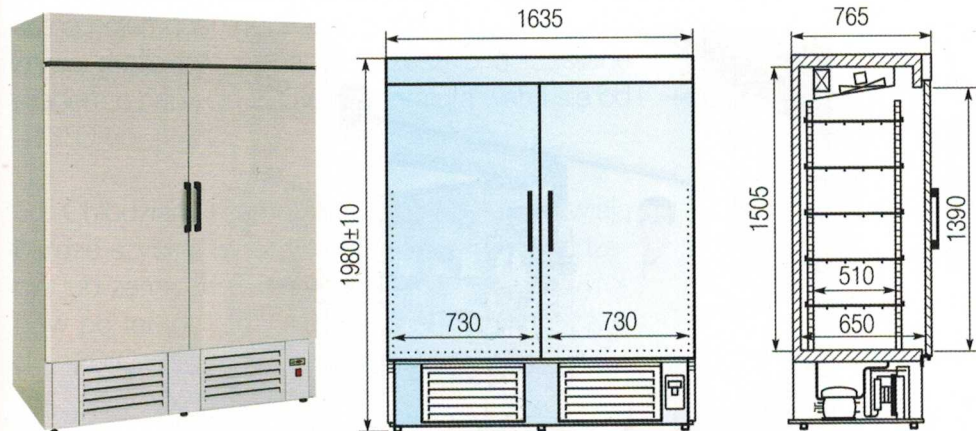
Rys. 3.3. Tunel chłodzący

Tunele chłodzące przeznaczone są do pracy ciągłej. Niezależnie napędzane taśmy transmisyjne z płynną regulacją prędkości wykonane są ze specjalnego tworzywa perlonu. Taśma ma precyzyjne sterowanie liniowości przesuwu. Urządzenie wyposażone jest w kompresor chłodzący / parownik ze sterowaniem termostatycznym, wentylatory cyrkulacji powietrza na odcinku chłodzenia. Sekcje tunelu o długości 1m (do wyjmowania) mają izolację termiczną i wewnątrz są całkowicie wykończone wykładziną umożliwiającą ich łatwe

czyszczenie. Stoły odbierający i do pakowania, każdy o długości 1m, są wyposażeniem standardowym. Tunele chłodzące mogą być dowolnej długości.

Szafy chłodnicze i mroźnicze służą do krótkotrwałego przechowywania produktów łatwo psujących się. Są to urządzenia o dużej wydajności i trwałości. Mają agregat chłodniczy (sprężarkę i skraplacz) umieszczony najczęściej na przegrodzie sufitowej lub pod przegrodą podłogową. Wykonane są ze stali nierdzewnej lub aluminium, co pozwala na łatwe i szybkie czyszczenie oraz mycie wnętrza. Pojemność szaf waha się w granicach 100–3000 litrów. Zakres temperatury dobierany jest w zależności od rodzaju przechowywanych produktów.

Niektóre urządzenia wyposażone są w kółka zamiast nóżek, co ułatwia ich przesuwanie i przemieszczanie. Temperaturę panującą w szafie odczytuje się na elektronicznym wyświetlaczu cyfrowym umieszczonym na zewnętrznej ścianie urządzenia. Niektóre modele szaf wyposażone są w system automatycznego rozmrażania.



Rys. 3.4. Szafa chłodnicza

Cechy charakterystyczne szaf chłodniczych i mroźniczych:

- urządzenia te służą do przechowywania, ekspozycji oraz sprzedaży towarów cukierniczych (spożywczych);
- występują w różnych opcjach wykonania, tzn. z drzwiami pełnymi albo przeszklonymi lub obustronnie przeszklonymi;
- mają różną pojemność;
- pracują w zakresie temperatur od $+2^{\circ}\text{C}$ do 8°C , a w wersji mroźniczej do -20°C , regulowane za pomocą termostatu;
- zasilane są prądem o napięciu 230V;
- posiadają automatyczne sterowanie temperaturą i odszranianiem;
- wnętrze szafy może być wykonane z blachy aluminiowej, antykorozyjnej lub tworzyw sztucznych;

- obudowa szafy jest wykonana z blachy ocynkowanej malowanej na kolor biały lub płyty pilśniowej powleczonej lakierem;
- izolację cieplną stanowi pianka poliuretanowa o grubości 5–10 cm, która zapobiega stratom zimna;
- wewnątrz szafy wmontowane są półki, szuflady i haki;
- oświetlenie jest wewnętrzne;
- skropliny wody z parownika są odprowadzane do pojemnika;
- szafy powinny być usytuowane z dala od źródeł ciepła.

Komory chłodnicze i mroźnicze są różnych rozmiarów, różne są ich przeznaczenie i standard. Można wejść do środka komory chłodniczej przez drzwi (np. przesuwne, obrotowe, jednoskrzydłowe lub dwuskrzydłowe). Drzwi są wyposażone w tzw. zamknięcie bezpieczeństwa. Jest to odporna na korozję dźwignia po zewnętrznej i wewnętrznej stronie drzwi z możliwością otwierania awaryjnego.



Rys. 3.5. Komora chłodnicza

Cechy charakterystyczne komór chłodniczych i mroźniczych:

- komory są budowane z płyt poliuretanowych, z blach malowanych, aluminiowych lub ze stali nierdzewnej;
- ściany wewnętrzne, sufit i podłoga zabezpieczone są materiałem izolacyjnym o grubości od 8 cm do 16 cm;
- wnętrze komory może być wyłożone kafelkami;
- mogą być zaopatrzone w półki i haki;
- temperatura wnętrza waha się w granicach 0–10°C w komorach chłodniczych oraz od –5°C do –30°C w komorach mroźniczych;
- zasilanie monoblokami lub agregatami zewnętrznymi;

- drzwi chłodnicze mogą być wykonane ze stali nierdzewnej lub blachy stalowej lakierowanej;
- przestrzeń wewnętrzna drzwi jest izolowana pianką poliuretanową, a na obwodzie drzwi znajdują się wymienne gumowe uszczelki;
- grubość drzwi w zależności od temperatury wewnątrz komory może wynosić 8 cm lub 12 cm;
- drzwi osadzone są w ramie wypełnionej poliuretanem;
- próg jest wykonywany z aluminium i dostosowany do zamontowania na jednym poziomie z podłogą;
- w ramie i progu zamontowane jest ogrzewanie oraz termostat zabezpieczający przed przegrzaniem.

Zamrażarki skrzyniowe to urządzenia w kształcie skrzyni zamykane klapą od góry. Mogą mieć różną pojemność od 200 litrów do 600 litrów. Pokrywa może być pełna lub przeszklona. Zasilane prądem o napięciu 230V, temperatura waha się od -12°C do -24°C .

Chłodziarki i zamrażarki szokowe umożliwiają bardzo szybkie (w czasie 60–180 min) schłodzenie lub zamrożenie przygotowanych ciast, wyrobów od temperatury $+60^{\circ}\text{C}$ do $+3^{\circ}\text{C}$ lub niższej do -20°C .



Rys. 3.6. Zamrażarka skrzyniowa



Rys. 3.7. Chłodziarko-zamrażarka szokowa

Urządzenia te hamują działanie i rozwój bakterii w żywności wskutek:

- szybkiego obniżenia temperatury wyrobu poniżej zakresu rozwoju bakterii chorobotwórczych;
- przechowywania wyrobów w określonej temperaturze od 0–2°C (bezpiecznej mikrobiologicznie).

Chłodziarki i zamrażarki szokowe wykonane są ze stali kwasoodpornej mogą być jedno- lub wielokomorowe – w zależności od pojemności, oraz wyposażone w pojemniki, półki i kosze.

Wyróżniamy dwa typy chłodzenia szokowego:

- chłodzenie delikatne (SOFT) polega na powolnym schładzaniu produktu, aby temperatura powietrza wewnątrz urządzenia szokowego nie spadła poniżej 0°C. Po uruchomieniu cykl schładzania powietrza wewnątrz obniża się równocześnie ze spadkiem temperatury produktu aż do temp. +3°C w czasie 90 minut;
- chłodzenie mocne (HARD) polega na zastosowaniu w początkowej fazie bardzo niskiej temperatury, poniżej 0°C (od –15°C do –18°C), aby temperatura produktu szybko spadła i osiągnęła temp. +15°C, wówczas układ sterowniczy podwyższa temperaturę powietrza do wartości od 0°C do +3°C i w ciągu 90 minut produkt ulega schłodzeniu do temp. +3°C.

Dodatkowo, aby zwiększyć efektywność szokowego schładzania i zamrażania, montuje się wentylatory, które wymuszają przepływ powietrza. Wprowadzenie w szybki ruch bardzo zimnego powietrza daje efekt szybkiego chłodzenia i zamrażania.

Utrzymanie w urządzeniu temperatury niższej od temperatury otoczenia jest możliwe dzięki odpowiedniej izolacji z pianki poliuretanowej i szczelnym drzwiom. Sterowanie pracą urządzenia szokowego odbywa się za pomocą panela sterująco-kontrolnego wyposażonego w układ elektroniczny.

Witryna i lada cukiernicza służą do przechowywania, ekspozycji oraz sprzedaży wyrobów cukierniczych w zakładach i sklepach. Wyposażona jest w nawiew, który utrzymuje właściwą temperaturę wewnątrz przestrzeni użytkowej. Lada może być wyposażona w giętą szybę przednią i drzwi tylne wykonane z szyby zespolonej osadzonej na rolkach, dzięki czemu mebel jest bardzo funkcjonalny i atrakcyjny wizualnie. Zakres temperatur +6°C do +14°C. Lada wyposażona jest w półki chłodzone umocowane do tylnej lub bocznej ściany. Dno półek jest perforowane, co umożliwia przepływ zimnego powietrza.



Rys. 3.8. Witryna chłodnicza i lada chłodnicza

Cechy charakterystyczne lad i witryn chłodniczych:

- służą do przechowywania, ekspozycji oraz sprzedaży tortów i ciast;
- występują w różnych wersjach wykonania;
- mogą być łączone w ciągi chłodnicze;
- zasilane agregatem zewnętrznym lub wbudowanym;
- mają zakres temperatur: od $+2^{\circ}\text{C}$ do $+8^{\circ}\text{C}$;
- zasilanie 230V;
- mają różną pojemność;
- wykonane są ze stali nierdzewnej;
- mają elektroniczny termostat;
- mają cyfrowy wyświetlacz temperatury;
- mają automatyczne sterowanie temperaturą i odszranianiem.

Regały chłodnicze to konstrukcje nacechowane lekkością. Obecne wzornictwo sprawia, iż eksponowany towar wygląda szczególnie korzystnie. Regały stanowią podstawowe wyposażenie sklepów cukierniczych. Komorowe szkło boczne oraz starannie zaprojektowany układ chłodniczy gwarantuje niski koszt eksploatacji oraz długą żywotność urządzenia.

Cechy charakterystyczne regału chłodniczego:

- chłodzony jest obiegiem wymuszonym;
- ma półki z dowolnie regulowaną wysokością;
- może być dowolnego koloru;
- wnętrze regału i półki wykonane są z blachy ocynkowanej malowanej proszkowo na biało;
- wyposażony jest w termostat z automatycznym odszranianiem i cyfrowym wyświetlaczem;



Rys. 3.9. Regał chłodniczy

- ma agregat;
- boki ABS i korpus są izolowane pianką poliuretanową;
- ma przesłone nocną – roletę;
- może być łączony w ciągi.

ŁAŃCUCH CHŁODNICZY

Łańcuch chłodniczy w chłodnictwie i zamrażalnictwie żywności to system zapewniający ciągłość wymaganych warunków cieplnych we wszystkich ogniwach obrotu, przez które przechodzi produkt po pierwszej obróbce chłodniczej, aż do jego przetworzenia lub spożycia.

Zgodnie z zasadami HACCP chłodzone lub głęboko mrożone produkty żywnościowe od produkcji aż po konsumpcję muszą być przechowywane w odpowiedniej temperaturze. Zachowanie łańcucha chłodniczego, czyli niezmiennosc warunków, w jakich znajduje się produkt, jest gwarancją produktu bezpiecznego. Zasada ta obowiązuje także w czasie transportu żywności. Wszystkie operacje załadunkowe i wyładunkowe nie powinny trwać dłużej niż 15–30 minut.

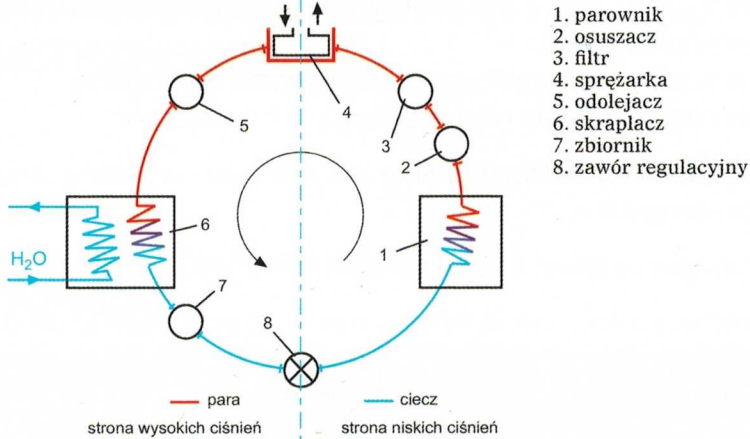
BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA SPRĘŻARKOWEGO URZĄDZENIA CHŁODNICZEGO

Urządzenie chłodnicze (układ chłodniczy) to zespół wszystkich elementów i mechanizmów układu chłodniczego mający na celu obniżenie i utrzymanie temperatury dowolnego ciała lub ośrodka urządzenia chłodniczego.

Obieg chłodniczy to cykl przemian czynnika chłodniczego krążącego w sposób ciągły w urządzeniu chłodniczym, połączony z przenoszeniem ciepła z ośrodka o temperaturze niższej do środowiska o temperaturze wyższej, w wyniku czego zostaje obniżona temperatura ośrodka.

Najprostszy układ chłodniczy składa się z następujących elementów:

- parownika,
- sprężarki,
- skraplacza,
- zaworu regulacyjnego.



Rys. 3.10. Układ chłodniczy sprężarkowy

W parowniku, który jest umiejscowiony w środowisku chłodzonym, panują niskie ciśnienie oraz niska temperatura. Znajdujący się tam czynnik chłodniczy (np. freon) wrze, intensywnie odbierając ciepło. Następnie jest zasysany i sprężany przez sprężarkę, po czym trafia do skraplacza, gdzie pod wysokim ciśnieniem ulega skropleniu. Ciekły czynnik o temperaturze wyższej od temperatury otoczenia trafia do zaworu regulacyjnego, ponieważ jego ciśnienie musi zostać obniżone do ciśnienia panującego w parowniku. Podczas regulowania (rozprężania) część czynnika odparowuje, co skutkuje spadkiem temperatury pozostałej cieczy. Zimna mieszanina ciekowo-parowa trafia do parownika i cykl się powtarza.

PRZEPISY BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY PODCZAS OBSŁUGI URZĄDZEŃ CHŁODNICZYCH

Konserwacja bieżąca urządzeń chłodniczych musi być dokonywana przez specjalistów, a okresowa lub remont związany z uzupełnieniem czynnika chłodniczego – przez producenta.

Obsługa urządzeń chłodniczych:

- należy uruchamiać i zatrzymywać urządzenie za pomocą głównego wyłącznika znajdującego się na tablicy rozdzielczej; nie należy włączać i wyłączać urządzenia za pomocą termostatu;
- produkty spożywcze należy układać luźno, zachowując 5 cm odległości od ścian i między produktami;
- odmrażać parownik raz w tygodniu; urządzenie odłączone od dopływu prądu należy opróżnić z produktów i otworzyć szeroko drzwi;

- myć ściany, sufit, półki i podłogi wyłącznie wodą z odpowiednim detergentem (np. mydłem);
- nie wolno zatrzymywać urządzenia podczas użytkowania;
- nie należy wstawiać produktów gorących lub ciepłych.

Urządzenia chłodnicze działają automatycznie i powinny utrzymywać stały poziom temperatury.

Konserwacja urządzeń chłodniczych:

- myć urządzenie wewnątrz i zewnątrz wodą oraz wycierać do sucha;
- odkurzać agregat dwa razy w roku;
- smarować silnik raz na 3–4 miesiące;
- okresowo kontrolować temperaturę wewnątrz;
- kontrolować całość urządzenia.