



Візуальне супроводження лекцій з дисципліни “ХОЛОДИЛЬНА ТЕХНІКА”

Тема 8

ДОПОМІЖНЕ УСТАТКУВАННЯ ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИН

Лекція 13

ДОПОМІЖНЕ УСТАТКУВАННЯ ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИН

1. Мастиловіддільники і мастилозбірники.
Віддільники рідини.
2. Ресівери.
3. Проміжні судини. Теплообмінники і
переохолоджувачі.
4. Насоси холодильних установок. Пристрої для
розподілу холодоагенту.
5. Грязеуловлювачі, Фільтри. Осушувачі.
Повітровідокремлювачі.
6. Показчики потоку рідини. Запобіжні клапани.
Вентилі.



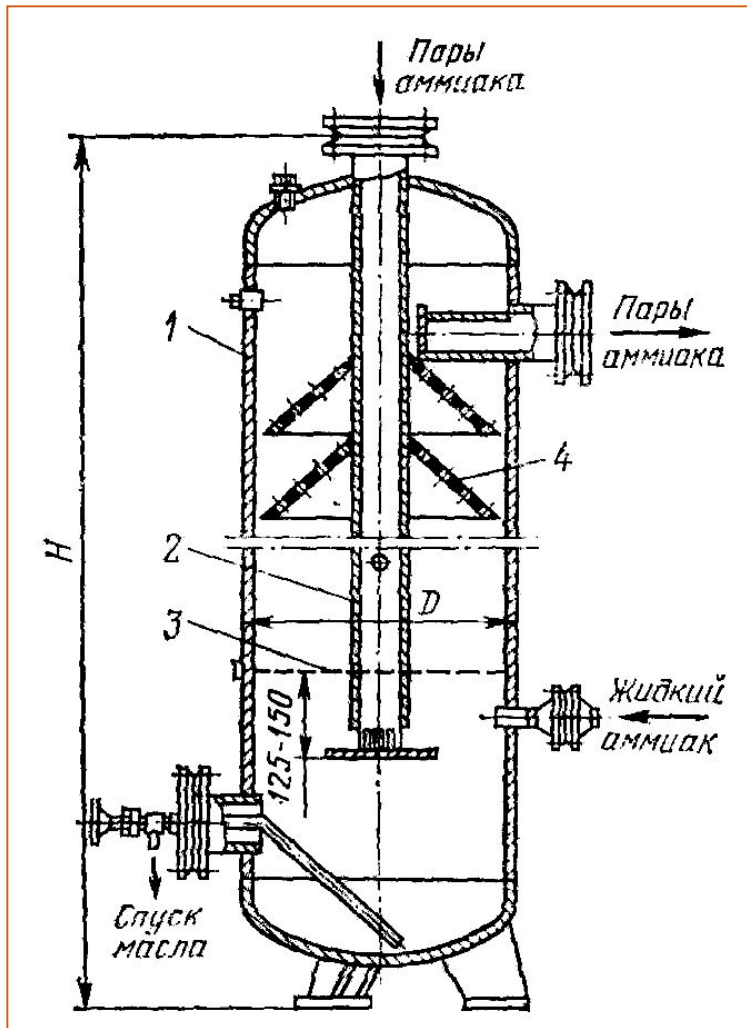
До допоміжного устаткування відносяться:



теплообмінники, проміжні судини, мастиловіддільники, віддільники рідини, грязеуловлювачі, переохолоджувачі, ресівери, фільтри, осушувачі, вентилі та ін.

Їх призначенням є підвищення термодинамічної і енергетичної ефективності холодильної машини, створення умов безпечної роботи, підвищення надійності експлуатації устаткування

1.Маслиловіддільники



Маслиловіддільник:

1 — циліндрова судина; 2 — барботажна труба; 3 — робочий рівень рідкого аміаку; 4 — конічні відбійники

Маслиловіддільники є буферною ємкістю, що згладжує пульсацію потоку пари холодильного агента в нагнітальному трубопроводі за поршневим компресором та підвищує ефективність теплообмінних апаратів у результаті зменшення масляної плівки.

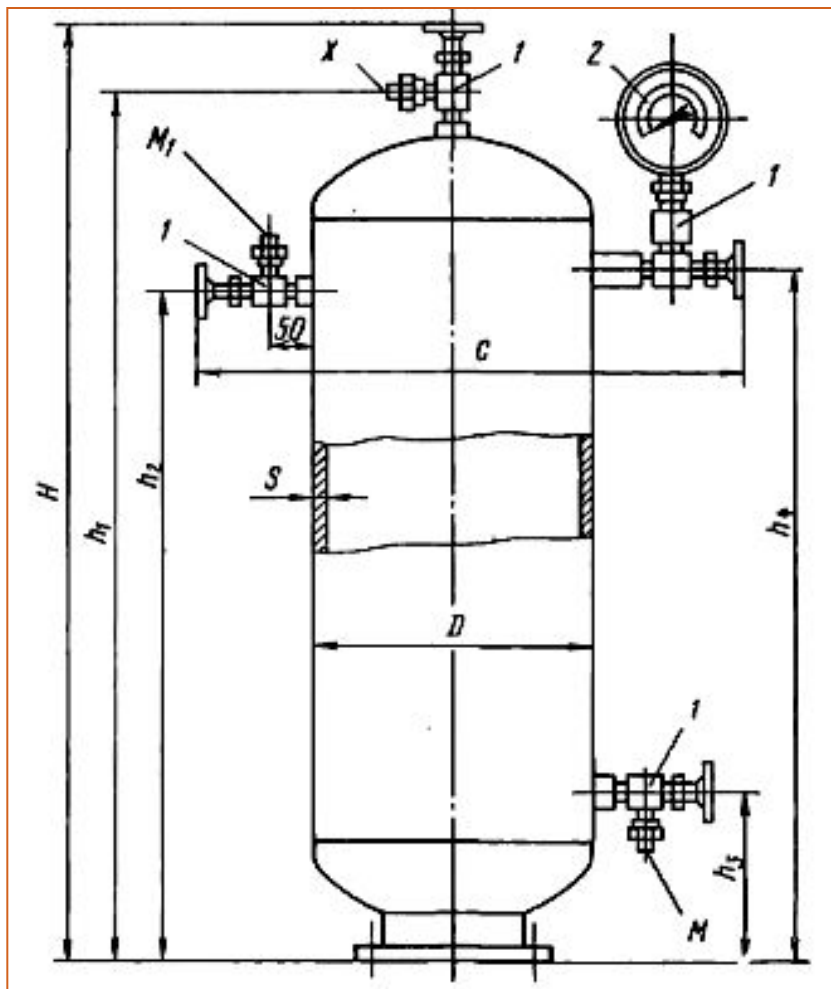
За принципом дії маслиловіддільники підрозділяються на **промивні і інерційні**. У **промивних** - пара проходить через шар рідкого холодильного агента, охолоджується в результаті випаровування частини рідини і звільняється від мастила, ступінь відділення мастила 85...90%.

У **інерційних** - відбувається інерційне відділення масляних крапель в результаті різкої зміни швидкості і напрямку потоку, а також дії відцентрової сили, ступінь відділення до 80%.

Типи маслиловіддільників: 50М, 80М, 100М, 125М, 150М, 200М, 300М; промивні 50 ОММ, 300 ОММ (О - отделитель, М - масла, М - модернізований, цифри перед буквами позначають діаметр умовного проходу вхідного і вихідного патрубків).

Діаметр кожуха віддільників 257...1200 мм, висота 1228...3996 мм, маса 87...2060 кг, місткість 0,05...3,67 м³.

1. МАСТИЛОЗБІРНИКІ



Мастилозбірники служать для зливу мастила з апаратів холодильної установки і подальшого його видалення з системи на регенерацію і підключені до всмоктуючої лінії системи.

Застосування збірників дозволяє зменшити втрати агента, підвищити безпеку роботи при видаленні масла з системи.

Випускають мастилозбірники **150 CM, 300 CM, 500 CM** [C – збірник, M – мастило, цифри діаметр кожуха (у мм)].

Висота збірників 770, 1270 мм, місткість 0,008; 0,057 м³, маса – 18,5; 92 кг

Мастилозбірник 150 CM:

1 – вентиль запорний, 2- манометр,

1. Віддільники рідини.

Віддільники рідини призначені для уловлювання крапель рідини, що містяться в парорідинній суміші холодильного агенту та захищають компресор від попадання в циліндр рідини, забезпечуючи суху ходу компресора.

Краплі рідини в цих апаратах осідають в результаті різкого зменшення швидкості і зміни напрямку руху потоку парорідинної суміші на 90° , 180° .

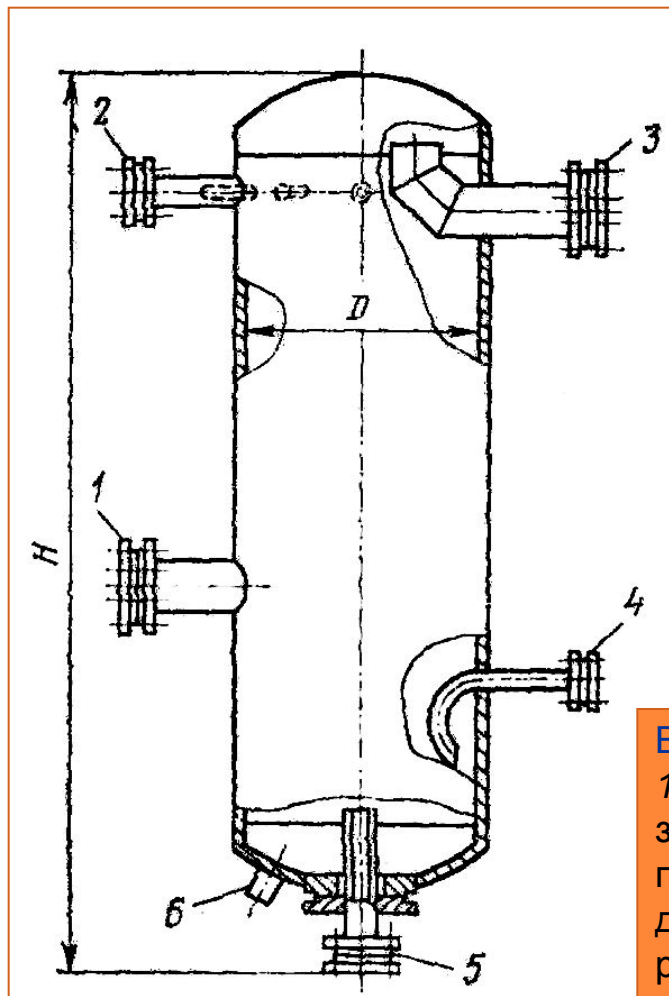
Типи аміачних віддільників рідини:

70 ОЖГ, 100 ОЖГ, 125 ОЖГ, 150 ОЖГ, 200 ОЖГ, 250 ОЖМ, 300 ОЖМ, ОЖ 350, ОЖ 400 (О - отделитель, Ж - жидкость, Г - умовне позначення, М - з обігрівом зони мастилозбирання; цифри перед буквами розмір вхідного і вихідного парових патрубків)

Діаметр кожуха віддільників 400...2600 мм, висота 1730...5220 мм, маса 201...12974 кг, місткість 0,18...22 м³. Коефіцієнт зменшення швидкості пари $V_{вх}/V_{вих}=16...42$.

Віддільник рідини:

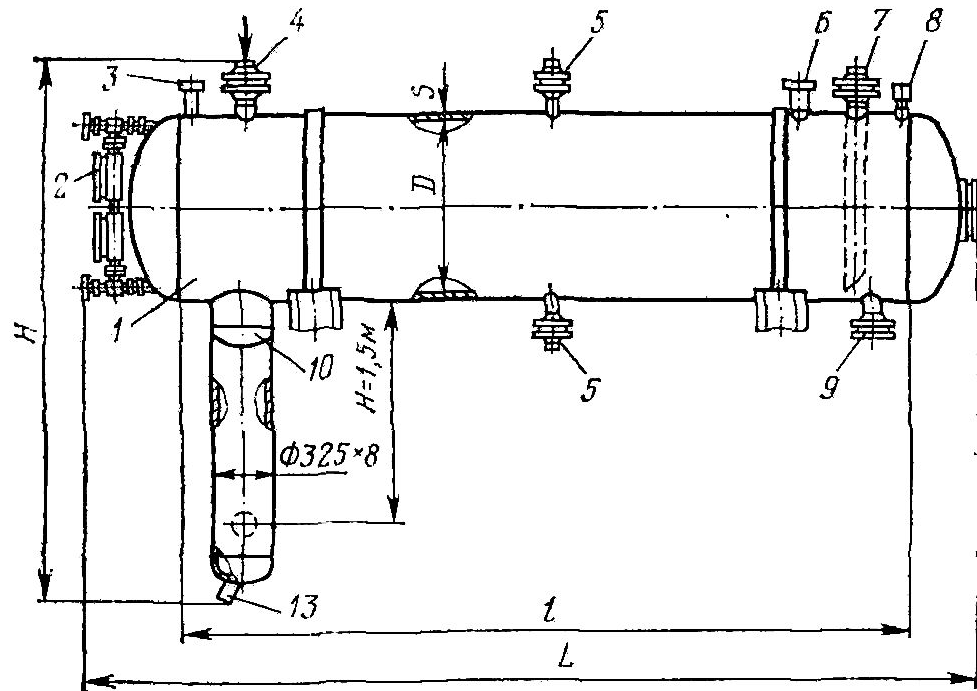
1 — вхід вологої пари; 2 — патрубок для зрівняльної лінії; 3 — лінія відсмоктування пари; 4 — лінія подачі агента після дроселювання; 5 — патрубок для зливу рідкого агента; 6 — спуск мастила



2. РЕСІВЕРИ

- Розрізняють ресівери за призначенням (лінійні, дренажні, циркуляційні і захисні) і конструкції (вертикальні і горизонтальні).
 - **Лінійні ресівери** служать для компенсації відмінності в заповненні випарного устаткування рідиною при зміні теплового навантаження, звільняють конденсатор від рідини і створюють рівномірний потік рідкого агента до регулюючого вентиля.
 - Лінійні ресівери встановлюють між конденсатором і регулюючим вентиляем.
 - **Дренажні ресівери** передбачають для зливу рідкого холодильного агента з апаратів і трубопроводів холодильної установки при експлуатації і ремонті.
 - **Циркуляційні ресівери** застосовують в насосно-циркуляційних схемах живлення випарних систем рідким холодильним агентом. Вони служать резервуаром, в якому постійно міститься рідкий холодильний агент в кількості, що забезпечує безперервну роботу циркуляційного насоса, що подає рідину у випарники.

2. РЕСІВЕРИ



Горизонтальний
ресівер РД зі
стояком:

- 1 — циліндрична ємність;
- 2 — показчик рівня рідини;
- 3 — манометр;
- 4, 7 - патрубки для входу й виходу рідкого холодильного агента;
- 5 - патрубки до зрівняльної лінії;
- 6 — запобіжний клапан;
- 8 — патрубок випуску повітря;
- 9, 11 — патрубки подачі рідкого агента до насоса;
- 10 — мастилозбірник;
- 12 — стояк;
- 13 — вентиль для зливу масла

Випускають горизонтальні ресівери

0,75РД, 1,5РД, 2,5РД, 3,5РД, 5РД і вертикальні **1,5РДВ, 2,5**

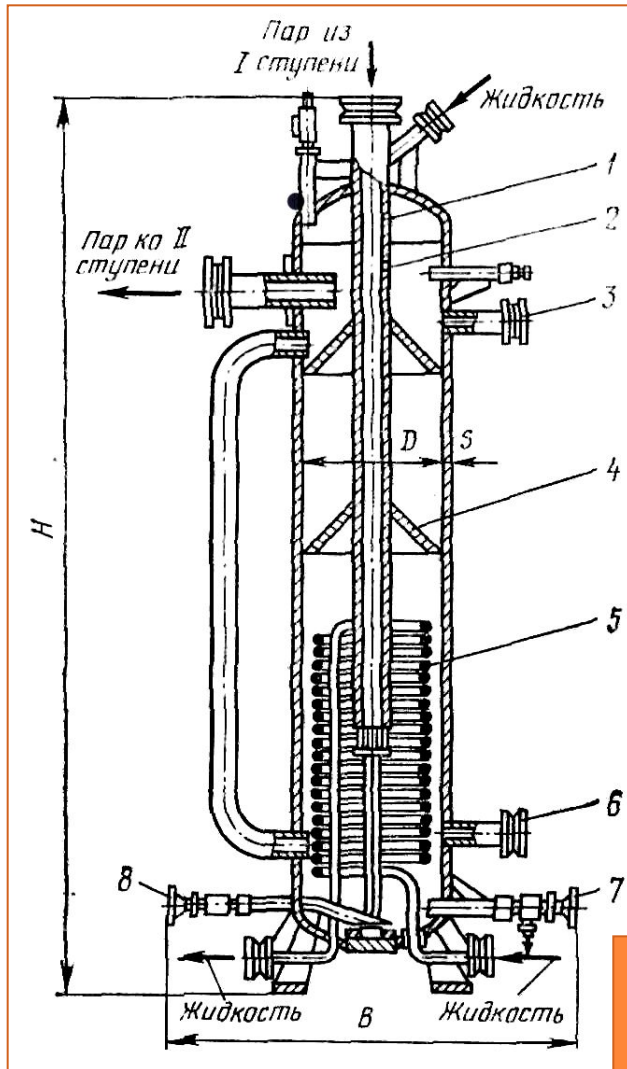
РДВ, 3,5РДВ, 5РДВ [Р — ресівер, Д — дренажний, В —

вертикальний; цифри перед буквами — ємність (у м³)].

Діаметр кожуха 600...1200 мм, довжина 3020...5370 мм, висота

3380...4510 мм, місткість 0,771...5,579 м³, маса 340...1835 кг

3. Проміжні судини. Теплообмінники і переохолоджувачі

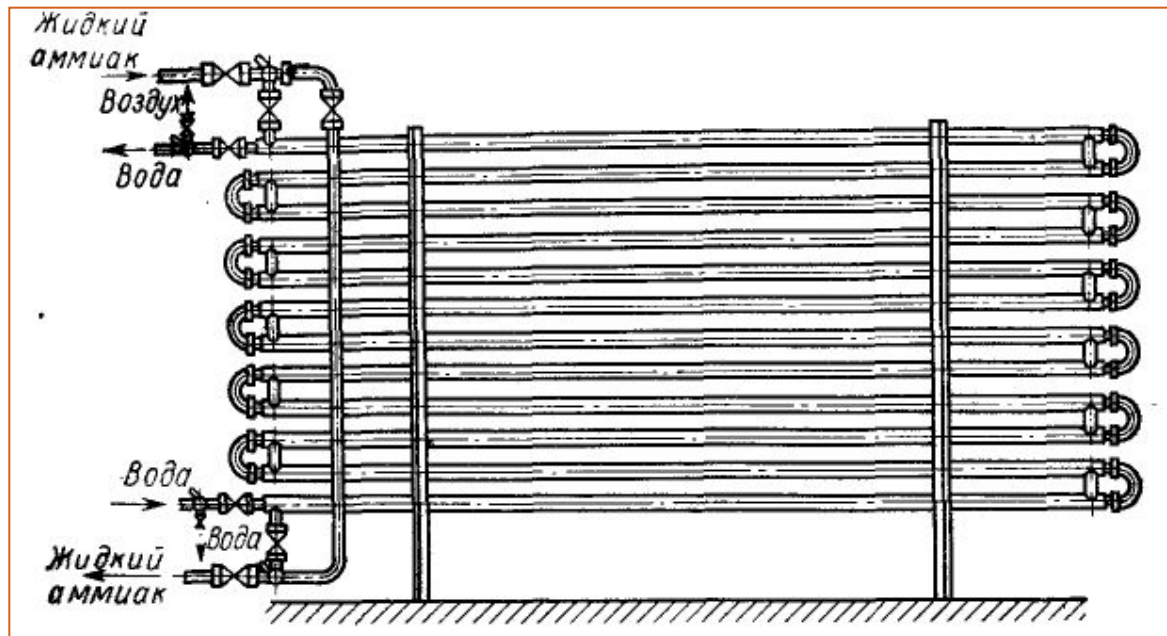


- Проміжні судини застосовують в аміачних холодильних установках двохступеневого стиснення для повного проміжного охолодження пари холодильного агента, що поступає з компресора ступеня низького тиску, і для переохолодження рідкого аміаку в змійовику апарату перед регулюючим вентилем.
- Пари холодоагенту охолоджуються при їх барботуванні через шар рідкого аміаку.
- Випускають проміжні судини **40 ПСз, 60 ПСз, 80 ПСз, 100 ПСз, 120 ПСз** [П — проміжний, С — судина, з — змієвиковий, цифри перед буквами позначають діаметр апарату (у см)].
- Висота судин 2390...3640 мм, місткість 0,22...3,3 м³, маса 330....1973кг

Проміжна судина типу ПСз:

1— входна (барботажна) труба; 2 — зрівняльний отвір; 3 — патрубок (зрівняльний паровий); 4 — конусні вітбійники; 5 — змійовик; 6 — патрубок (зрівняльний рідинний); 7 — вентиль для випуску рідкого агента; 8 — вентиль для видалення масла

3. ДВОТРУБНИЙ ПРОТИТОЧНИЙ ПЕРЕОХОЛОДЖУВАЧ



Складається з однієї або двох секцій, зібраних з послідовно включених подвійних труб (труба в трубі). Внутрішні труби сполучені чавунними калачами, зовнішні — зваркою. Рідкий холодоагент протікає в міжтрубному просторі в протитечії з охолоджуючою водою, що рухається по внутрішніх трубах.

Температура виходу холодильного агента з апарату на $2,3^{\circ}\text{C}$ вище за температуру охолоджуючої води, що поступає.

4. Насоси холодильних установок. Пристрої для розподілу холодоагенту



Насоси в холодильних установках застосовують для циркуляції охолоджуючої води в оборотних системах водопостачання, проміжного холодоносія (розсіл або крижана вода), а також рідкого аміаку в насосно-циркуляційних системах.

Безсальникові насоси: Насос **ЦНГ-70М** має три модифікації: **ЦНГ-70М-1**, **ЦНГ-70М-2**, **ЦНГ-70М-3** (остання цифра позначає число ступенів насоса).

Продуктивність насосів **ЦНГ-70** - $0,22 \text{ м}^3/\text{с}$, тиск для модифікації **ЦНГ-70М-1** - 124 кПа , для модифікації **ЦНГ-70М-2** - 241 кПа , для модифікації **ЦНГ-70М-3** - $365,7 \text{ кПа}$. Тиски приведені для рідкого аміаку при $t_0 = -40^\circ\text{C}$. Потужність електродвигуна $2,8 \text{ кВт}$, частота обертання $48,3 \text{ с}^{-1}$.

Насос марки **ЦНГ-68** має продуктивність $20 \text{ м}^3/\text{ч}$ при тиску $303,6 \text{ кПа}$. Потужність електродвигуна $4,5 \text{ кВт}$, частота обертання $48,3 \text{ с}^{-1}$.

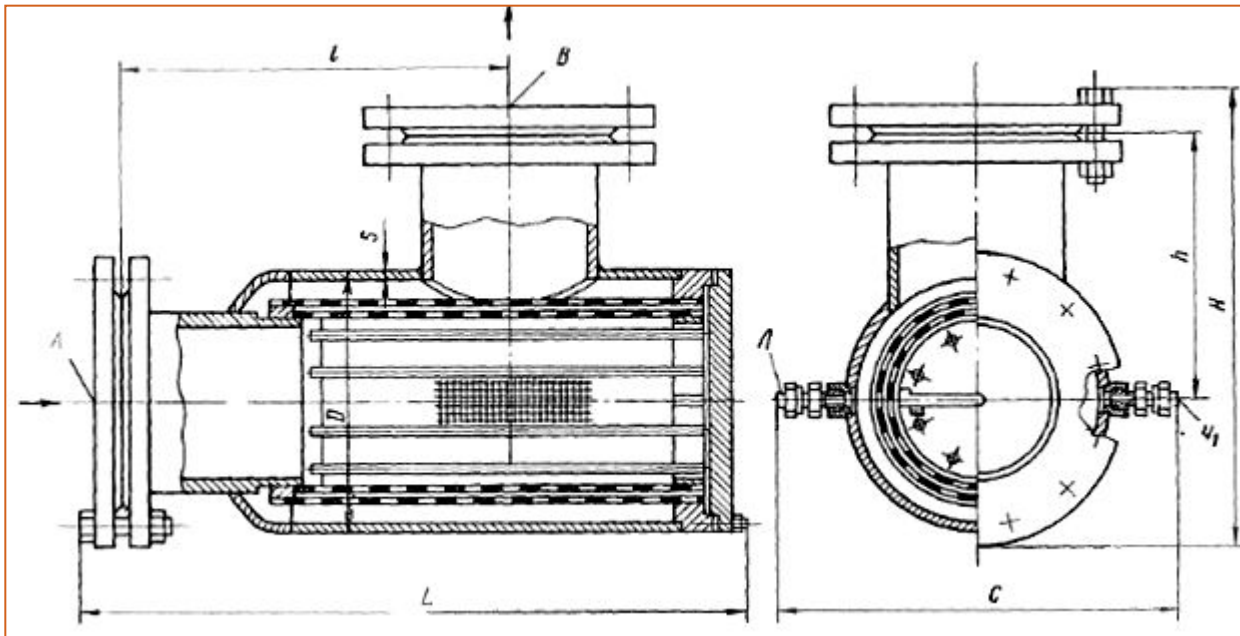


Рух холодоагенту від конденсаторного вузла до споживачів здійснюється через регулюючу станцію (РС), що є колектором з регулюючою і запірною арматурою на рідинних лініях до споживача.

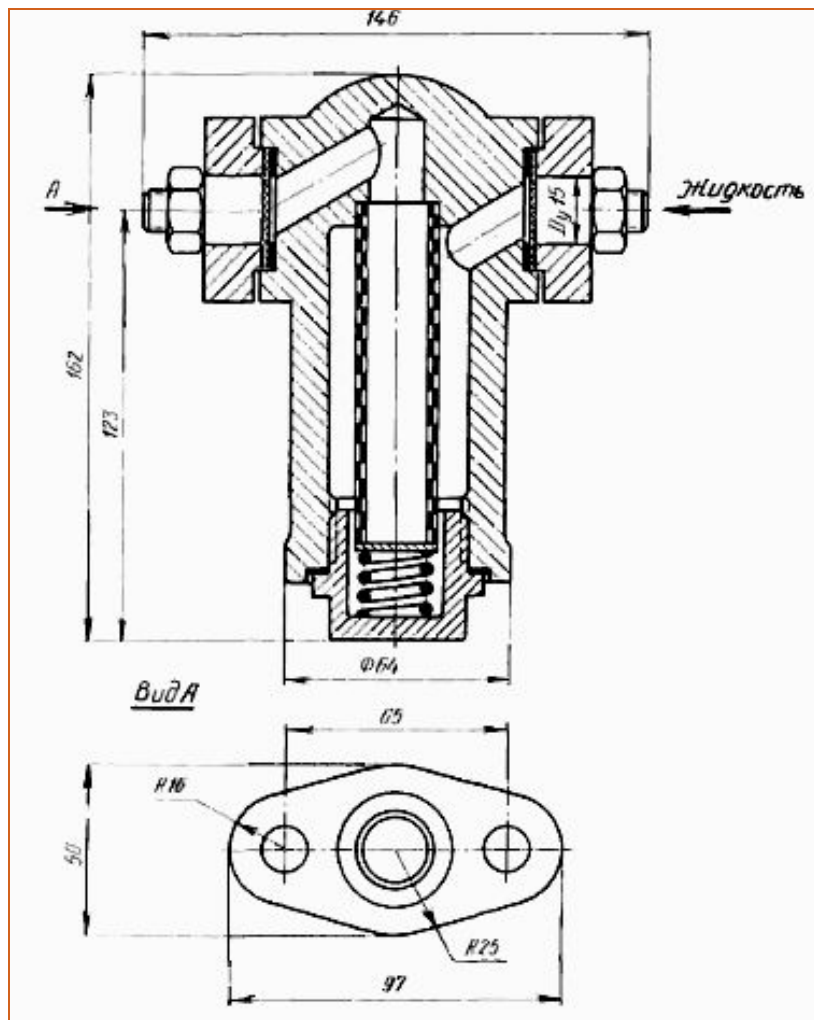
На холодильниках, де експлуатуються одночасно одноступінчаті і двохступеневі машини, на РС зазвичай встановлюються два колектори: один для високих температур кипіння -15°C , -10°C , -3°C ; інший - низькотемпературний: -30°C , -40°C .

5. ГРЯЗЕУЛОВЛЮВАЧІ, ФІЛЬТРИ. ОСУШУВАЧІ. ПОВІТРОВІДОКРЕМЛЮВАЧІ

Грязеуловлювачі 125Г, 200Г, 300Г (цифра умовний прохід вхідного штуцера) призначені для запобігання попаданню в циліндри компресора частинок іржі, окалини і так далі. Грязеуловлювач складається з корпусу з вхідним і вихідним патрубками, розташованими під кутом 90° . Усередині встановлені крупна сітка і каркас з подвійною дрібною сіткою з дроту. Періодично шляхом зняття кришки сітка виймається і проводиться її очищення. Розміри $L=760\dots1110$, $H=440\dots850$, маса $105\dots360$ кг.



ФІЛЬТРИ 15Ф, 20Ф, 25Ф, 30Ф, 40Ф, 50Ф

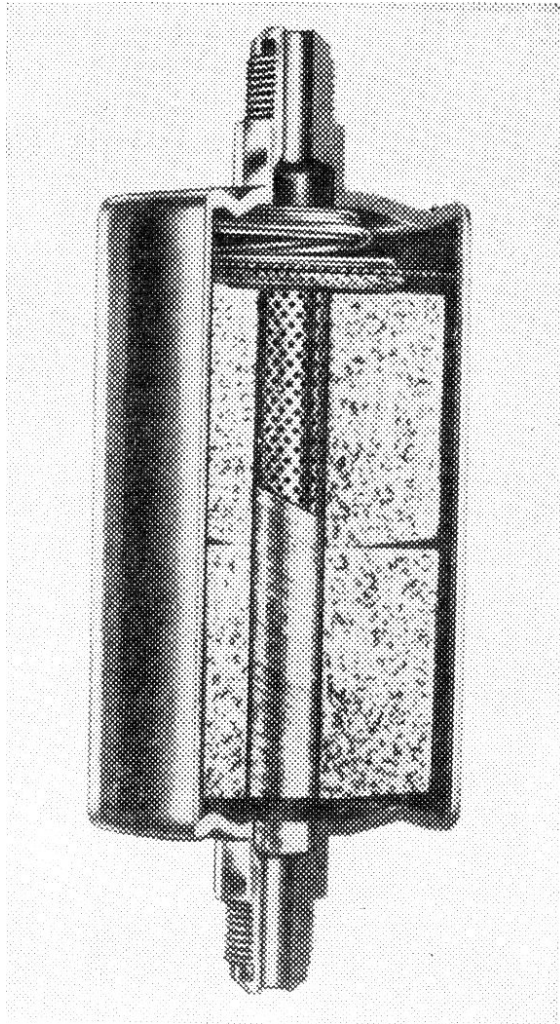


Фільтр встановлюється перед приладом автоматичної подачі рідкого хладагента у випарну систему і служить для захисту приладу від механічних забруднень.

Позначення цифра - умовний прохід вхідного штуцера.

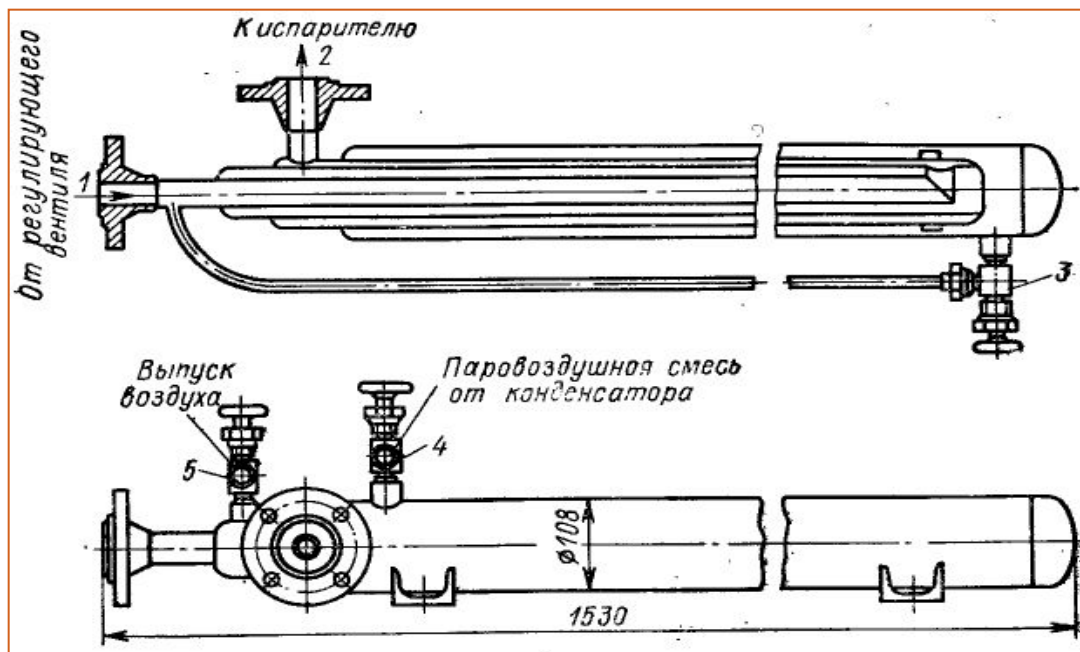
Розміри: $L=97\ldots330$, $H=102\ldots290$,
маса 3,7...22 кг.

ПРОХІДНИЙ ОСУШУВАЧ ОДНОРАЗОВОЇ ДІЇ



Осушувач ставиться для поглинання і подальшого видалення води з системи. Як адсорбент використовують цеоліт марки NAA. Осушувачі забезпечені двошаровою фільтруючою сіткою з оцинкованого сталевих дроту.

Для видалення повітря, що потрапляє в холодильну систему, встановлюють повітровідокремлювачі

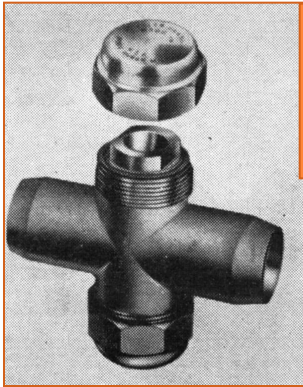


- 1 – вхідний патрубок рідкого холодоагенту;
- 2 – вихідний патрубок рідкого холодоагенту;
- 3 – вентиль перепускний;
- 4 – вхідний патрубок для суміші пари холодильного агента та повітря;
- 5 – вихідний патрубок повітря

Повітровідокремлювач конструкції інж. Кобулашвілі складається з чотирьох суцільнотягнутих сталевих труб, вставлених з деяким зазором одна в іншу.

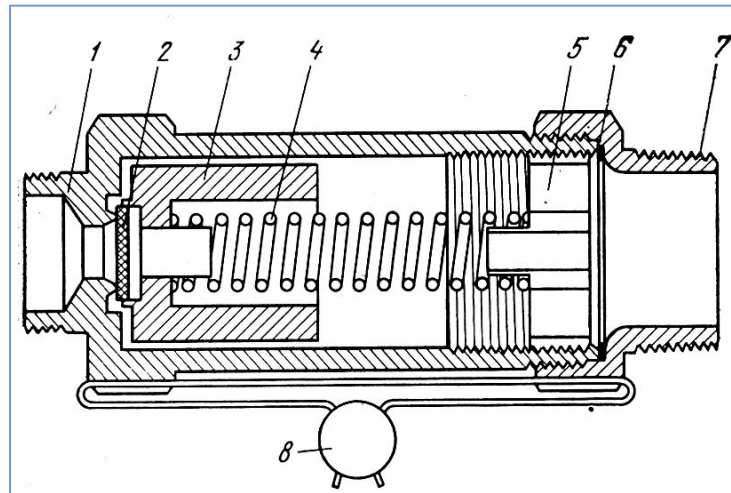
В результаті охолодження відбувається конденсація холодоагенту з пароповітряної суміші, і повітря через патрубок 5 віддаляється в скляну судину, заповнену водою.

6. Показчики потоку рідини. Запобіжні клапани.

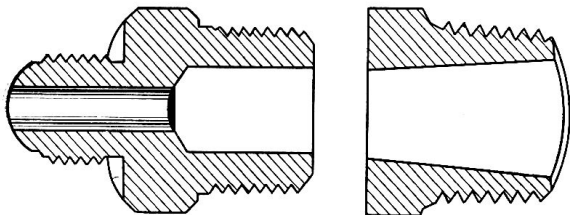


Показчик потоку рідини (оглядове скло) на рідинному трубопроводі холодильної установки дає можливість візуально визначити, чи достатньо хладагента в системі. Якщо хладагента в системі мало, то в оглядовому склі видно бульбашки пари в потоці рідини.

Запобіжний клапан призначений для зниження тиску в системі до атмосферного, якщо воно підвищується з якої-небудь причини до небезпечного рівня. У більшості холодильних машин запобіжний клапан змонтований на ресівері або водяному конденсаторі.

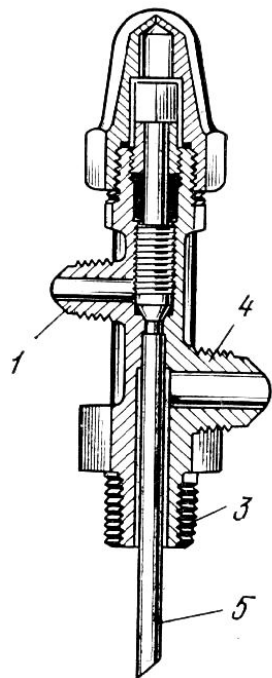


1- корпус клапана; 2- диск сидла; 3- утримувач диска; 4- пружина; 5- утримувач пружини; 6- прокладка; 7- вихідний штуцер; 8- плomba



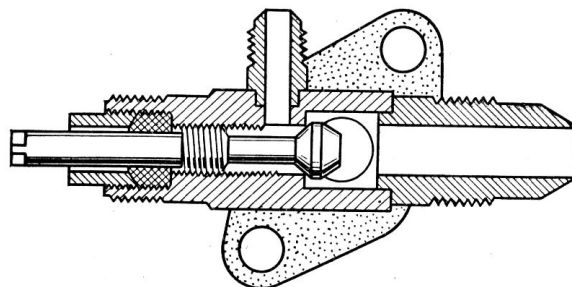
Замість запобіжного клапана іноді використовують **плавку запобіжну пробку**. Температура плавлення сплаву залежить від тиску і температури хладагента в даній системі.

6. ВЕНТИЛИ



Кутовий вентиль ресівера з поглибною трубкою:

- 1 – вихідний штуцер;
- 3 – штуцер приєднання до ресівера;
- 4 – вхідний штуцер;
- 5 – поглибна трубка

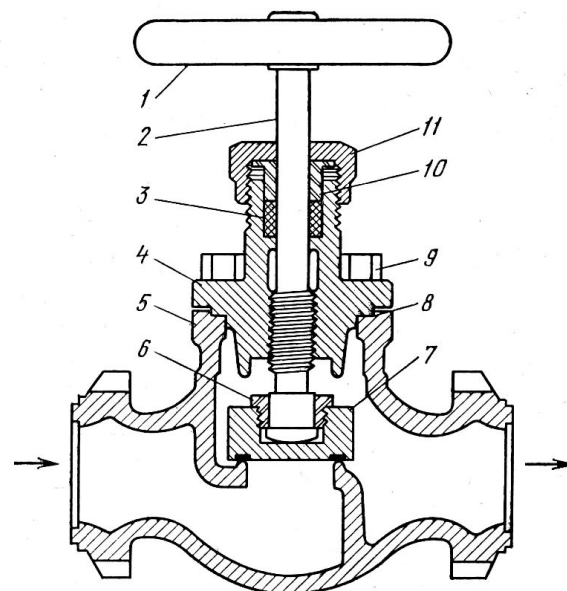


Вентиль компресора.

Вентиль має два сидла. У лівому положенні прохід до штуцера для манометра закритий, а прохід від трубопроводу холодоагенту до компресора відкритий.

У правому положенні штуцер для манометра сполучений з компресором, а прохід з трубопроводу закритий.

У проміжному положенні є прохід з трубопроводу до штуцера для манометра і до компресора.



Ручний сальниковий вентиль:

- 1 – маховик;
- 2 – шпіндель;
- 3 – сальникове набивання;
- 4 – кришка;
- 5 – корпус;
- 6 – гайка;
- 7 – клапан;
- 8 – прокладка кришки;
- 9 – болт кришки;
- 10 – букса;
- 11 – гайка сальника