

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

**КАФЕДРА МЕХАНИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА И
ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

**ХОЛОДИЛЬНОЕ И ВЕНТИЛЯЦИОННОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ**

**рабочая тетрадь
для лабораторно-практических занятий**

Студент _____

Группа _____

Новосибирск 2023

**Кафедра механизации животноводства и переработки
сельскохозяйственной продукции**

Холодильное и вентиляционное оборудование: раб. тетрадь для лаб.-практ. занятий / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Инжен. ин-т; сост.: Е.А. Пшенов – Новосибирск, 2023. – 72с.

Рабочая тетрадь предназначена для студентов очной формы обучения по направлению: «Агроинженерия», профили – «Машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», «Технические системы и роботизация пищевых производств».

Утверждено и рекомендовано к изданию методическим советом Инженерного института (протокол № 8 от 28 марта 2023 г.).

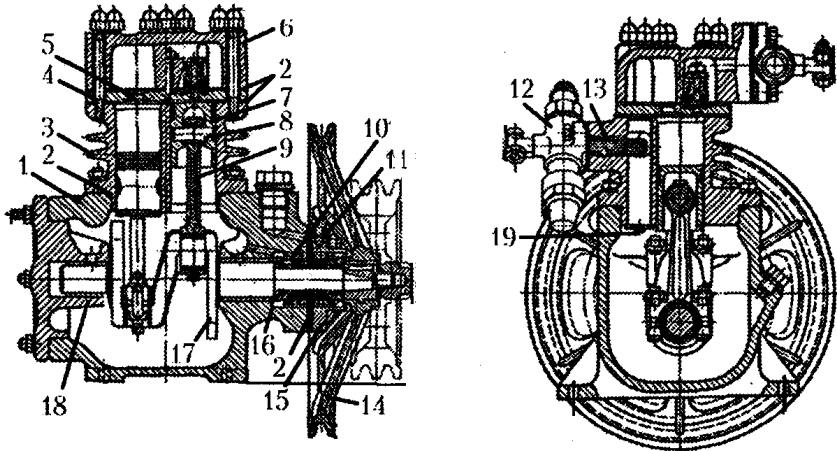
© Новосибирский ГАУ, 2023

1. Компрессоры холодильных машин

1.1 Поршневые компрессоры

Поршневой компрессор 2ФВ-4/4,5

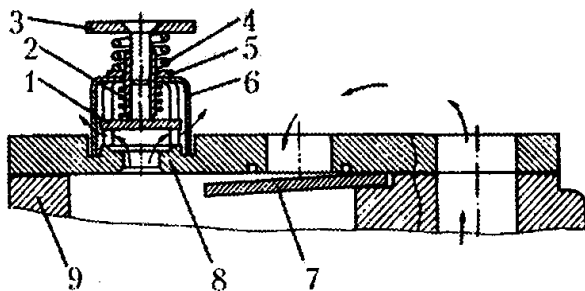
Назначение



Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		11	
2		12	
3		13	
4		14	
5		15	
6		16	
7		17	
8		18	
9		19	
10			

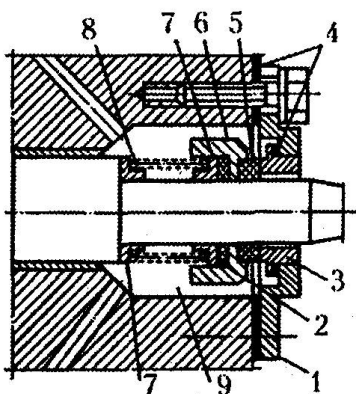
Принцип действия

Технические характеристики



Клапанная группа компрессора 2ФВ-4/4,5

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5			

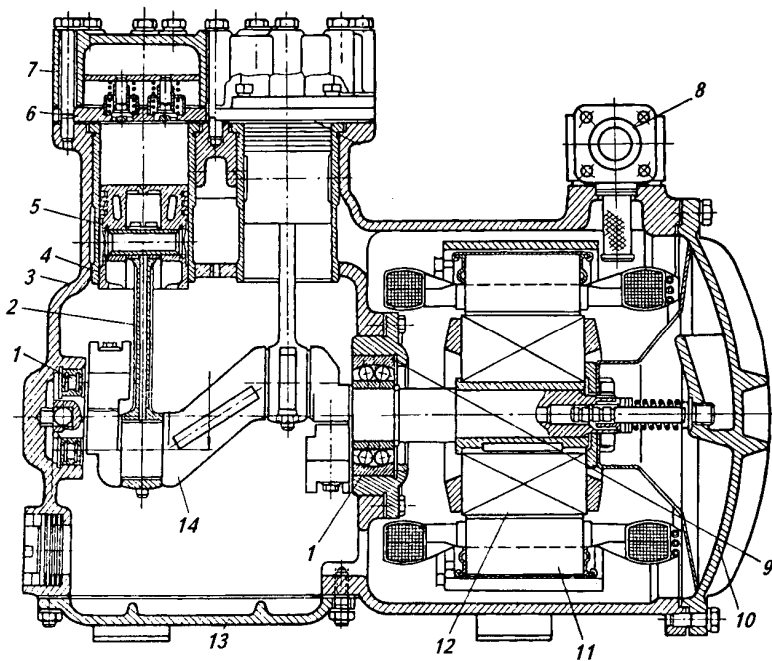


Сальник графитово-стальной, односторонний

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5			

Бессальниковый фреоновый компрессор

Назначение

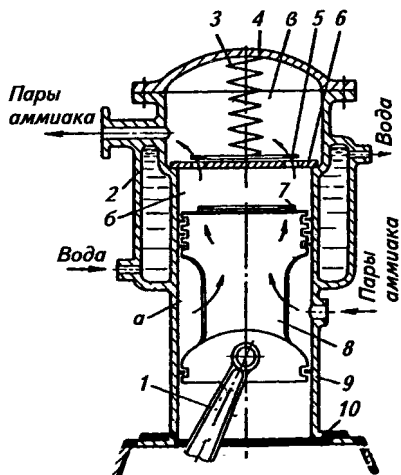


Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		8	
2		9	
3		10	
4		11	
5		12	
6		13	
7		14	

Принцип действия

Технические характеристики

Схема цилиндра вертикального прямооточного компрессора



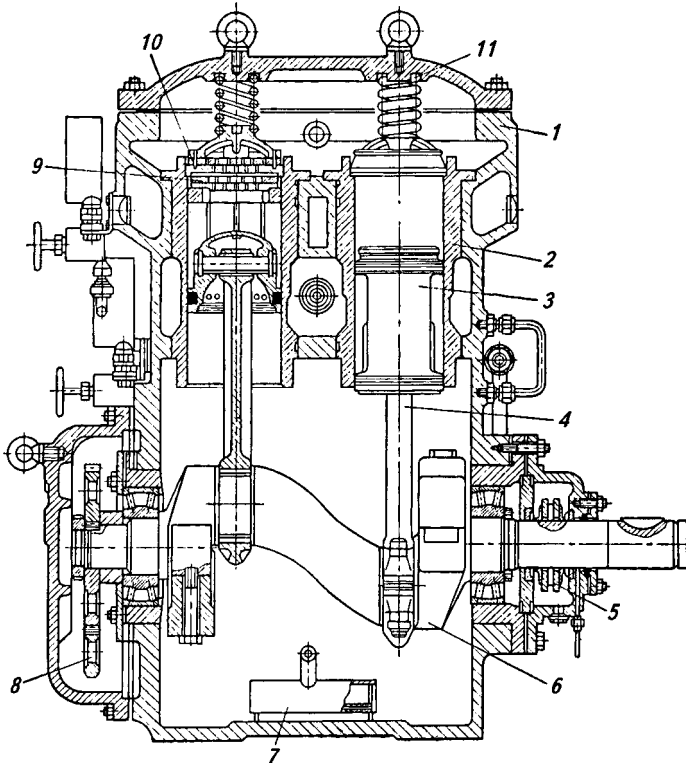
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

Принцип действия

Технические характеристики

Вертикальный амиачный прмоточный компрессор

Назначение



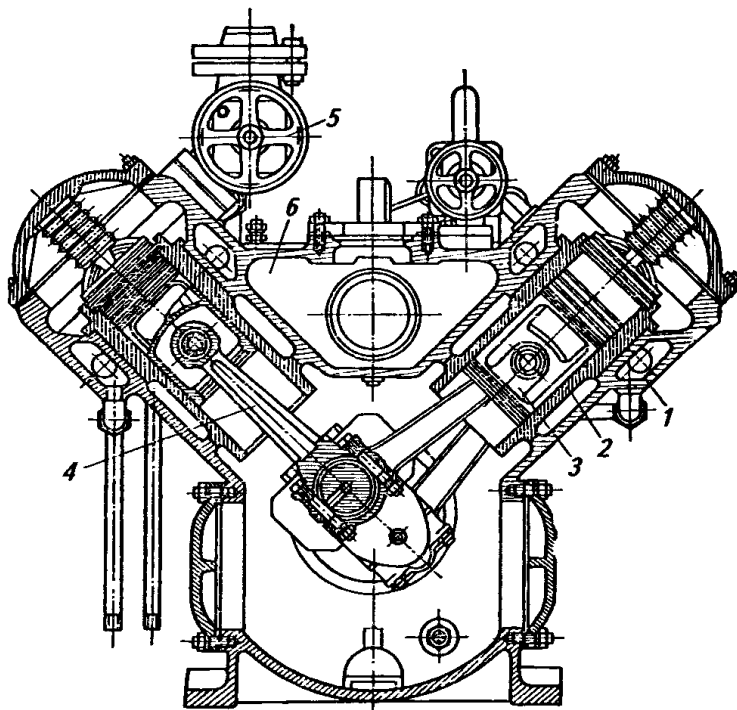
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		7	
2		8	
3		9	
4		10	
5		11	
6			

Принцип действия

Технические характеристики

V – образный аммиачный прямоточный компрессор

Назначение

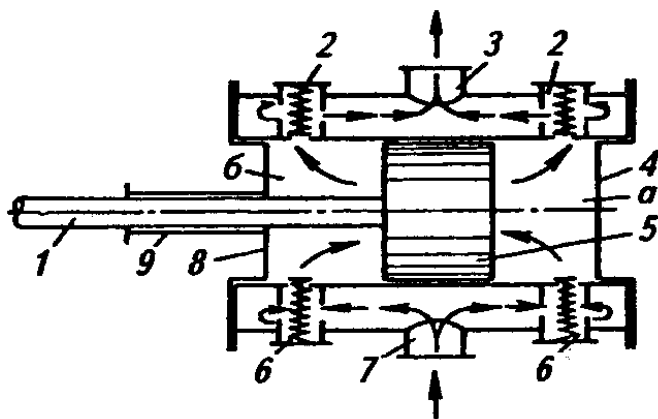


Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		4	
2		5	
3		6	

Принцип действия

Технические характеристики

Схема цилиндра горизонтального компрессора двойного действия



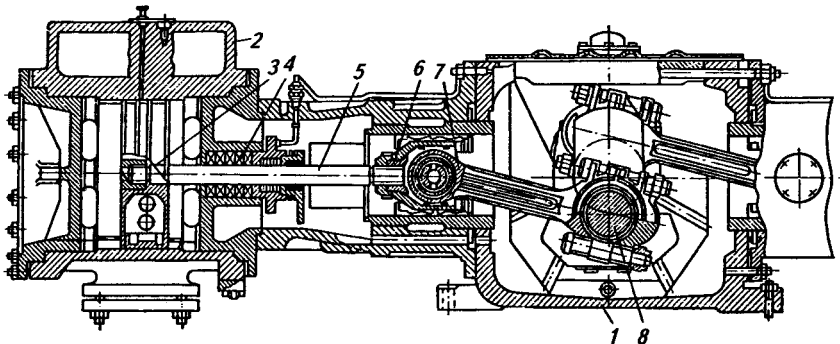
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5			

Принцип действия

Технические характеристики

Опозитный аммиачный компрессор

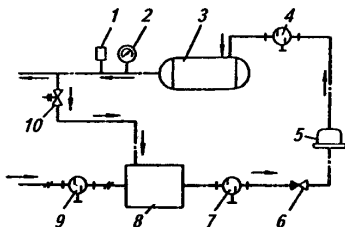
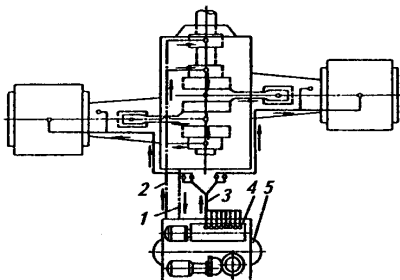
Назначение



Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		5	
2		6	
3		7	
4		8	

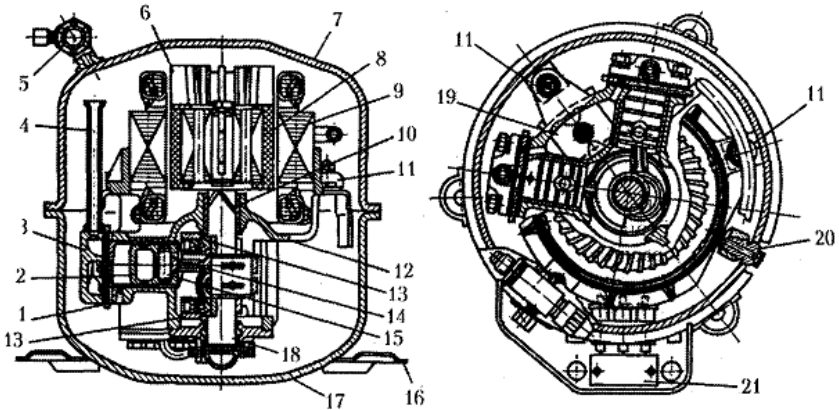
Принцип действия

Технические характеристики



Герметичный компрессор ФГ-0,7

Назначение



Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		12	
2		13	
3		14	
4		15	
5		16	
6		17	
7		18	
8		19	
9		20	
10		21	
11			

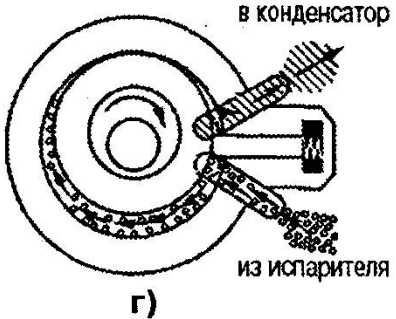
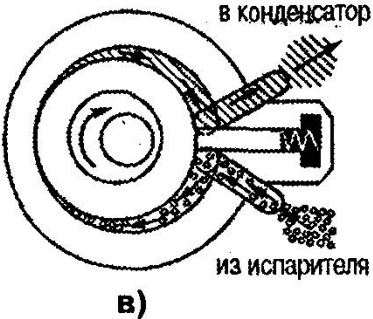
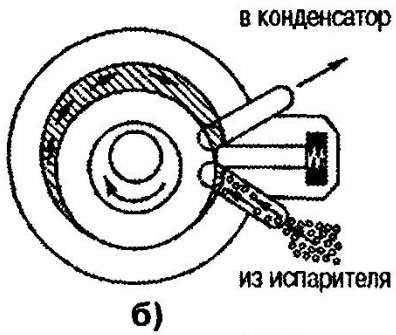
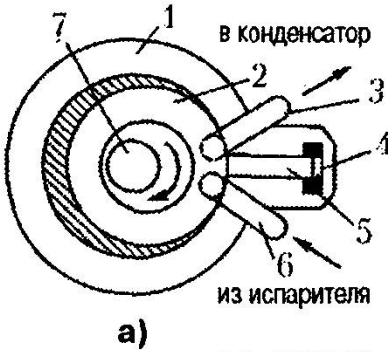
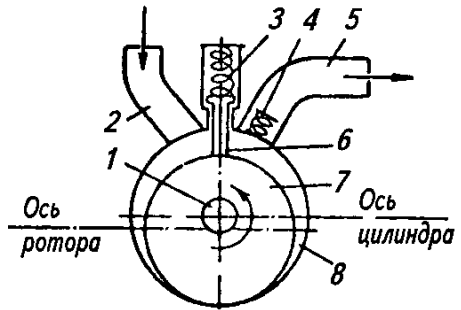
Принцип действия

Технические характеристики

1.2 Ротационные компрессоры

Схема работы

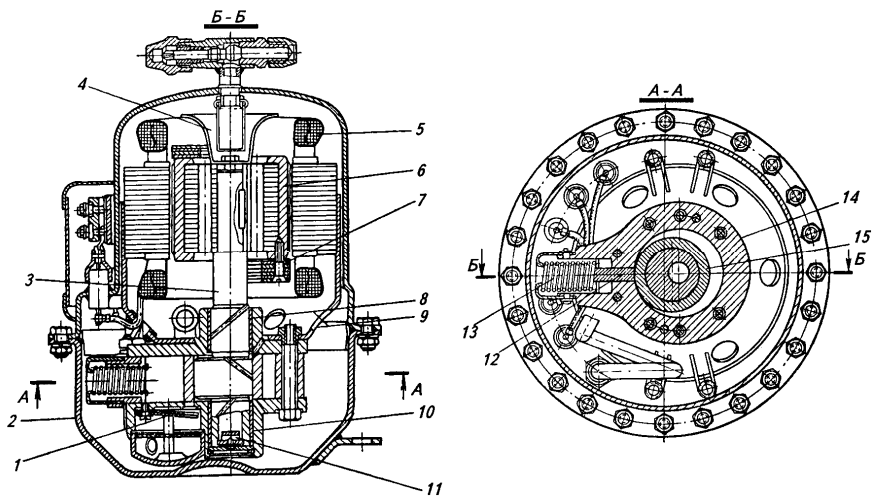
Поз.	Наименование
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	



Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		5	
2		6	
3		7	
4			

Ротационный герметичный фреоновый компрессор с катящимся ротором

Назначение



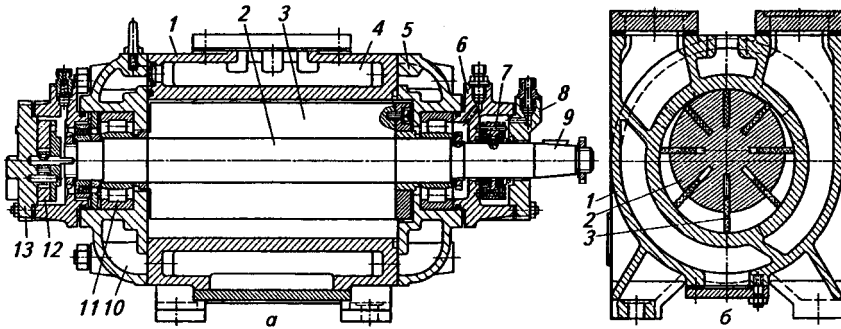
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		9	
2		10	
3		11	
4		12	
5		13	
6		14	
7		15	
8			

Принцип действия

Технические характеристики

Ротационный пластинчатый компрессор

Назначение



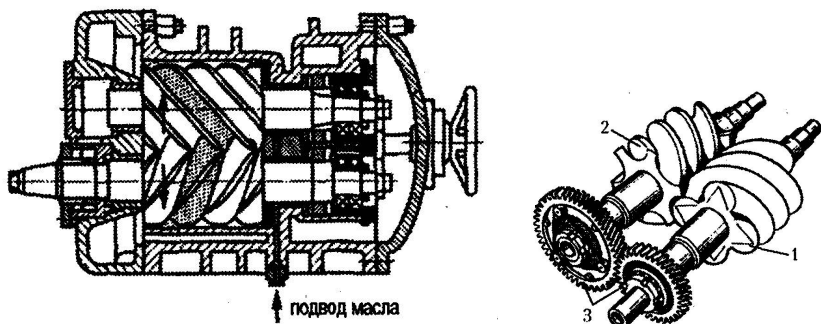
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		8	
2		9	
3		10	
4		11	
5		12	
6		13	
7			
Поз.	Наименование		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Принцип действия

Технические характеристики

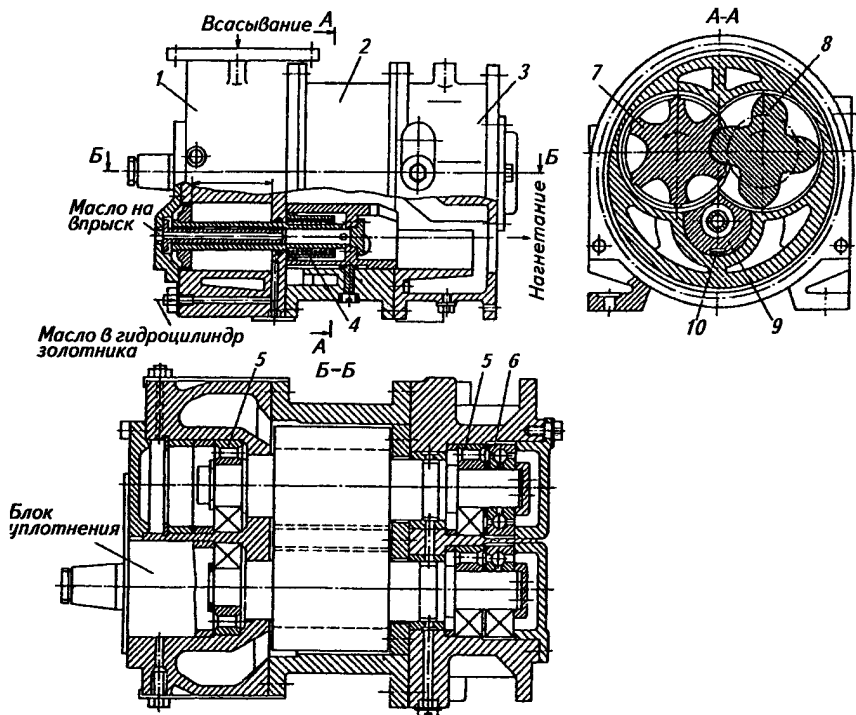
Компрессоры винтовые

Назначение



Винтовой маслозаполненный компрессор (ВМК) с регулируемой производительностью

Назначение



Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

Принцип действия

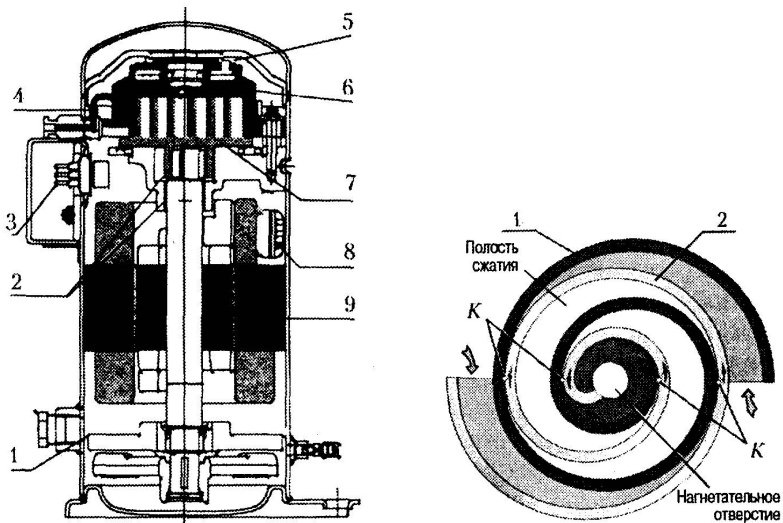
Технические характеристики

Маркировки поршневых ротационных и винтовых компрессоров

Тип компрессора	Обозначение
Поршневые:	
сальниковый	П
бессальниковый	ПБ
герметичный	ПГ
Ротационные:	
сальниковый	Р
бессальниковый	РБ
Винтовые:	
сальниковый	В
бессальниковый	ВБ

Спиральный компрессор

Назначение



Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5			

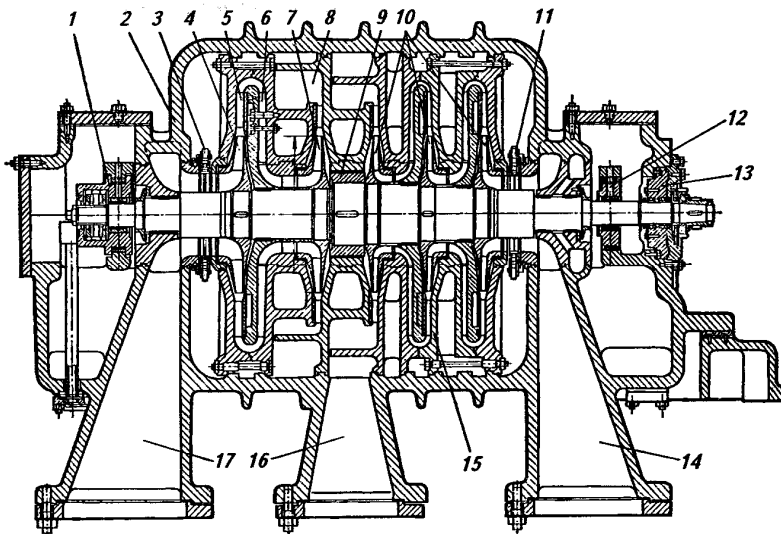
Принцип действия

Технические характеристики

Компрессоры центробежные

Аммиачный центробежный компрессор ТКА-545

Назначение



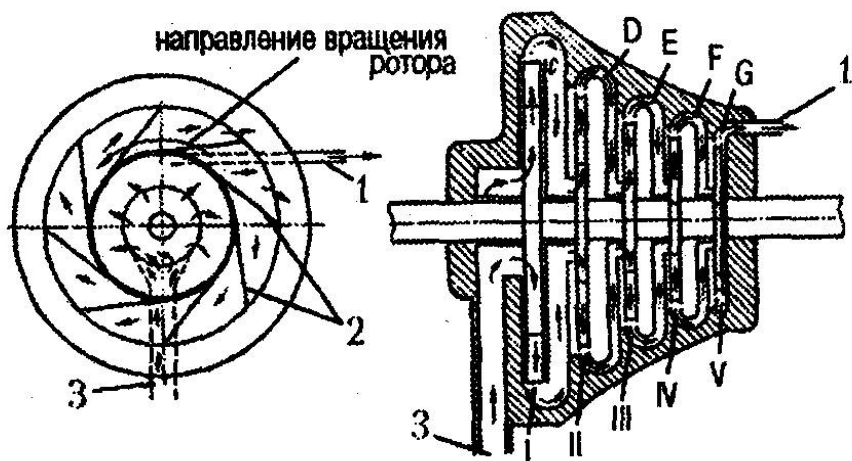
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		10	
2		11	
3		12	
4		13	
5		14	
6		15	
7		16	
8		17	
9			

Принцип действия

Технические характеристики

Многоступчатый компрессор центробежный

Назначение



Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		3	
2			

Принцип действия

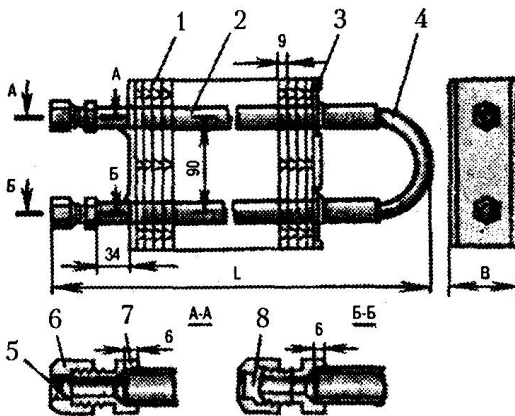
Технические характеристики

2. Теплообменные аппараты

2.1. Испарители и воздухоохладители

Испаритель ИРТ -1,25

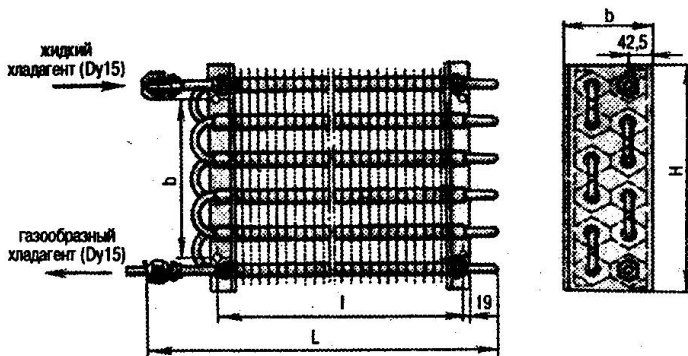
Назначение



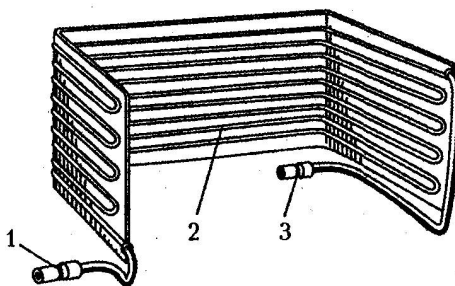
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		5	
2		6	
3		7	
4		8	

Принцип действия

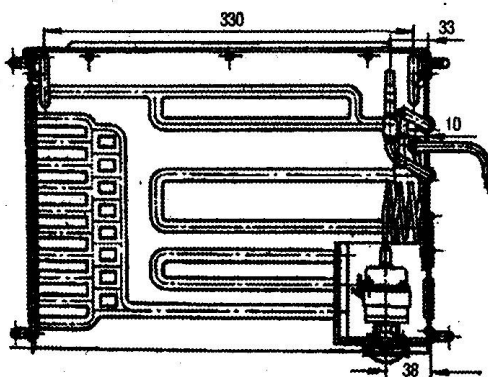
Технические характеристики



Испаритель ИРСН (испаритель ребристый сухой настенный)



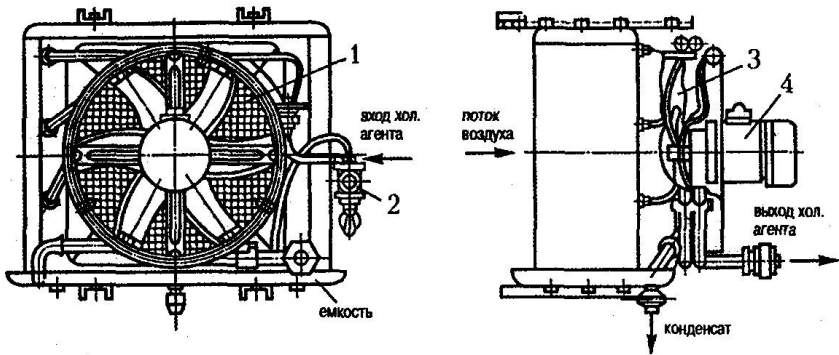
Листотрубный испаритель



Прокатно-сварной испаритель

Воздухоохладитель

Назначение



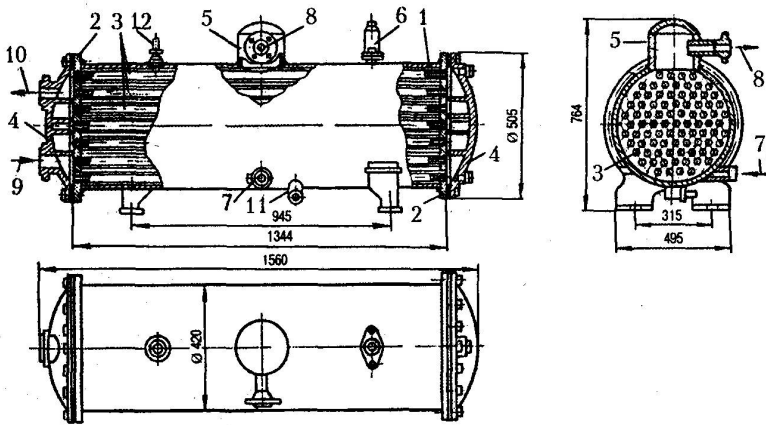
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		3	
2		4	

Принцип действия

Технические характеристики

Аммиачный кожухотрубный испаритель ИТГ-12

Назначение



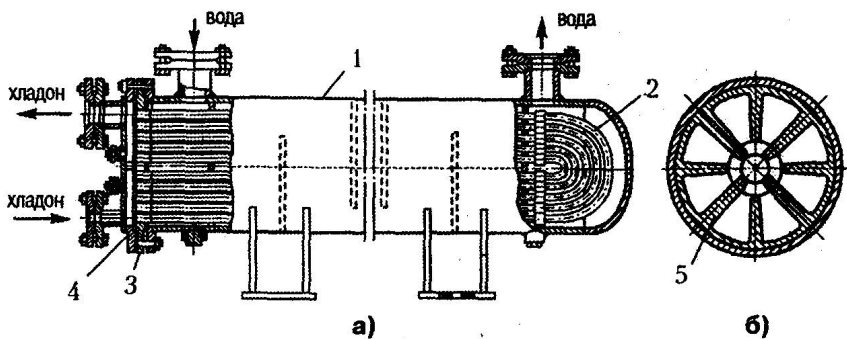
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

Принцип действия

Технические характеристики

Кожухозмеевиковый испаритель

Назначение

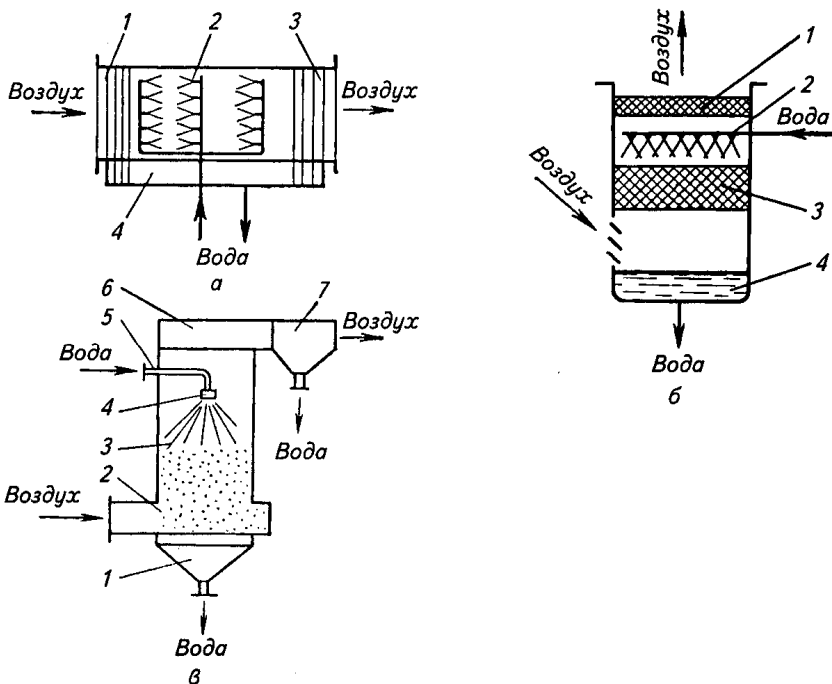


Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		4	
2		5	
3			

Принцип действия

Технические характеристики

Схемы контактных воздухоохлаждателей



Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		5	
2		6	
3		7	
4			

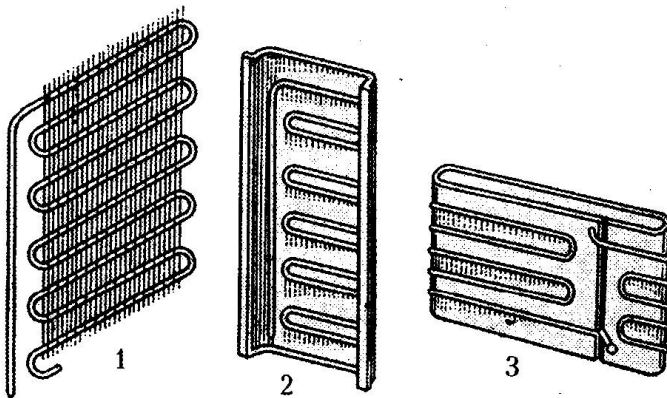
Принцип действия

Технические характеристики

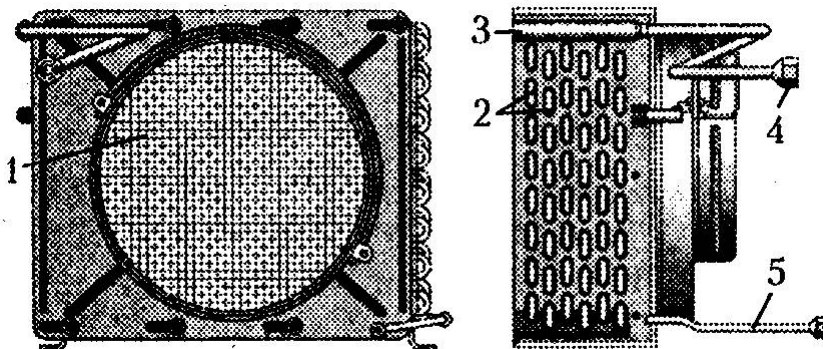
2.2. Конденсаторы

Конденсаторы бытовых холодильников

Назначение



Конденсатор 4Ф-12



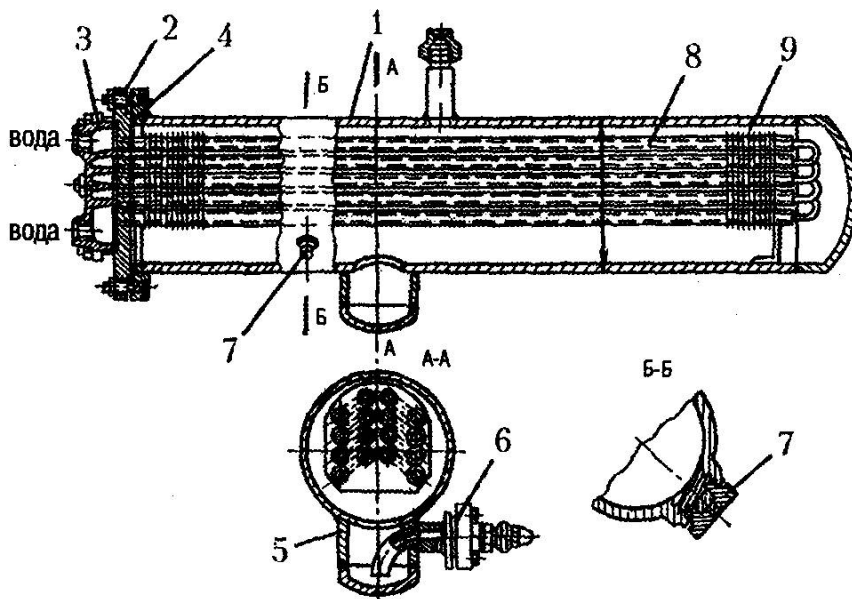
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		4	
2		5	
3			

Принцип действия

Технические характеристики

Кожухо-змеевиковый конденсатор КТР-3

Назначение



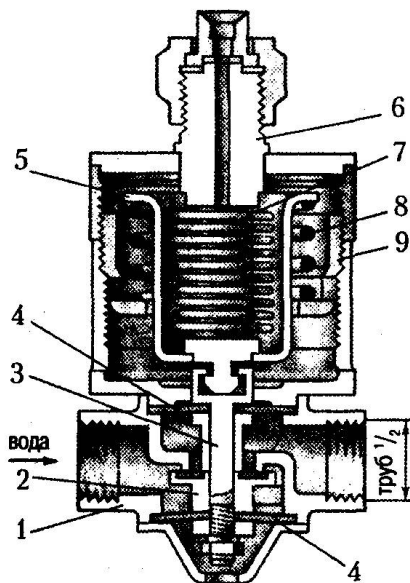
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

Принцип действия

Технические характеристики

Водорегулирующий вентиль

Назначение

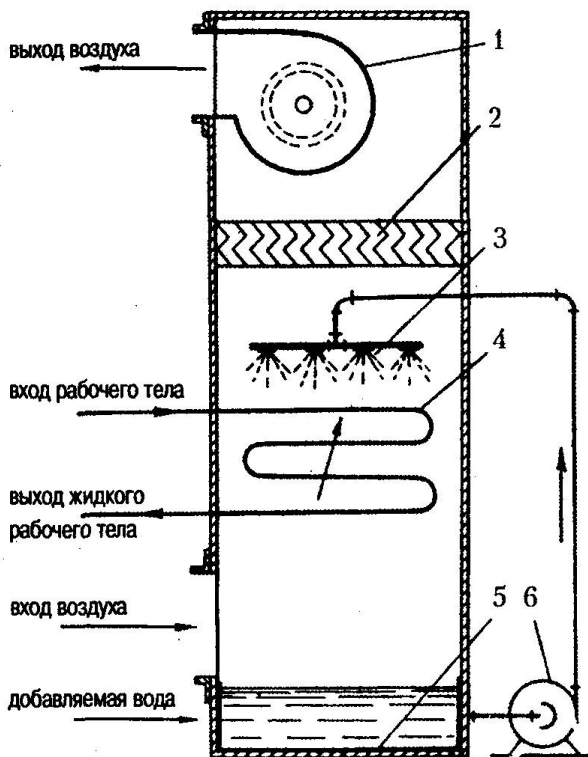


Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5			

Принцип действия

Технические характеристики

Схема испарительного конденсатора



Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		4	
2		5	
3		6	

Принцип действия

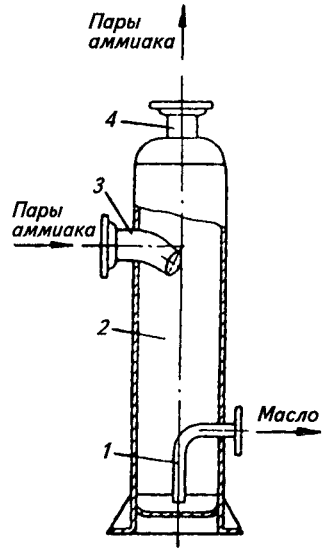
Технические характеристики

3. Вспомогательные аппараты Маслоотделитель пустотелый

Назначение

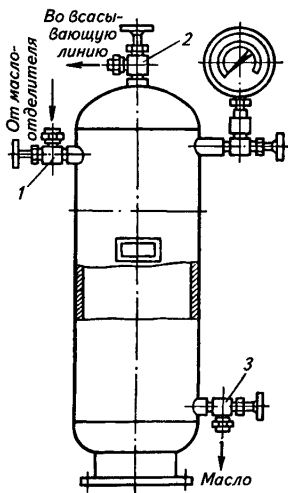
Поз.	Наименование
1	
2	
3	
4	

Принцип действия



Маслособиратель

Назначение

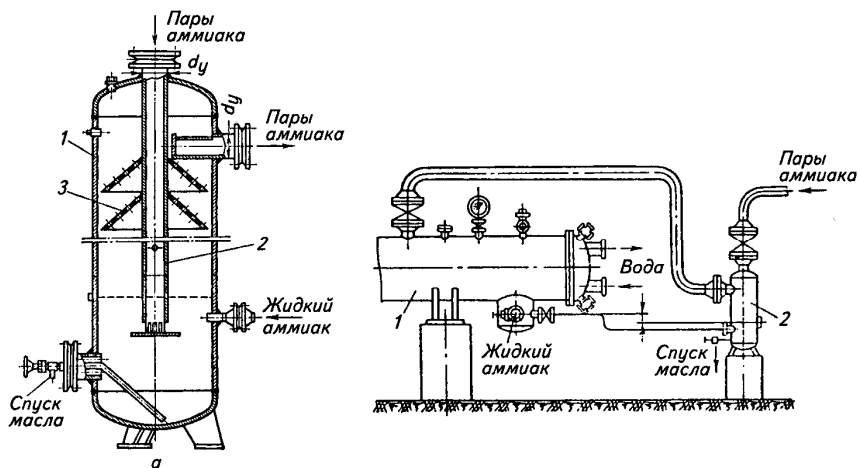


Поз.	Наименование
1	
2	
3	

Принцип действия

Барботажный маслоотделитель (с прмывкой жидким аммиаком)

Назначение



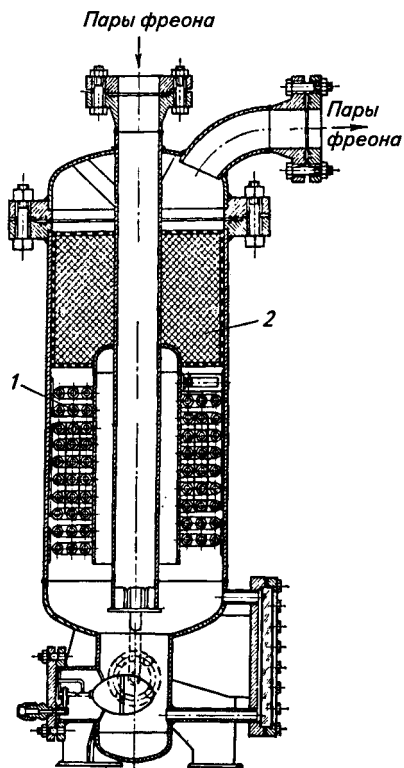
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		1	
2		2	
3			

Принцип действия

Технические характеристики

Фреоновый маслоотделитель с водяным охлаждением

Назначение



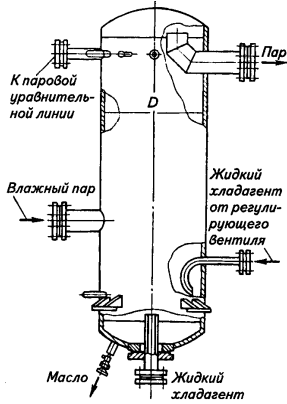
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		2	

Принцип действия

Технические характеристики

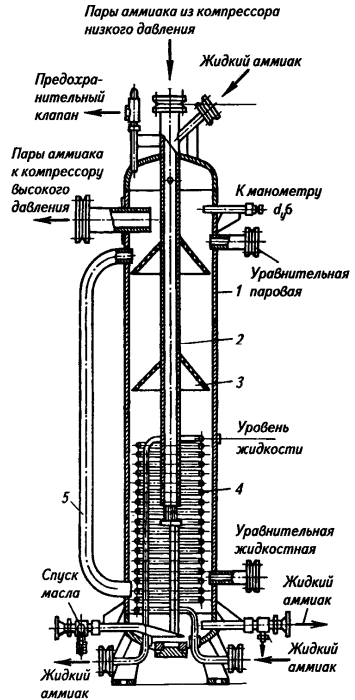
Отделитель жидкости

Назначение



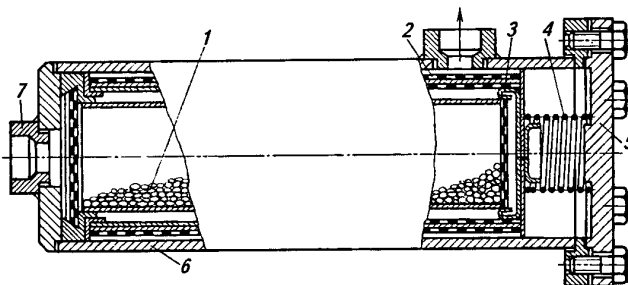
Промежуточный сосуд со змеевиком для переохлаждения жидкости

Назначение



Осушитель фреона

Назначение

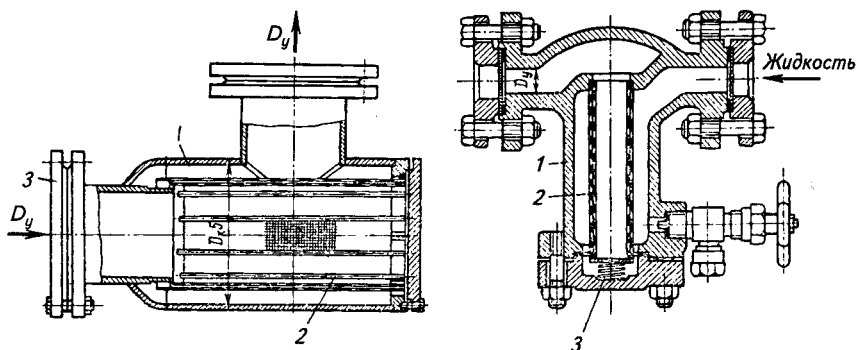


Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		5	
2		6	
3		7	
4			

Принцип действия

Паровой и жидкостный сетчатые фильтры-грязеуловители

Назначение

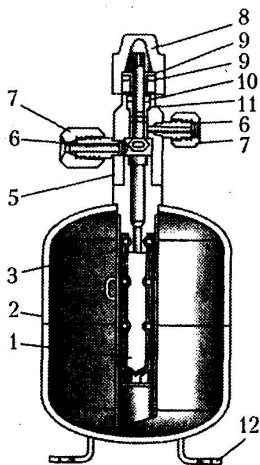


Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		5	
2		6	

Принцип действия

Вертикальный ресивер

Назначение

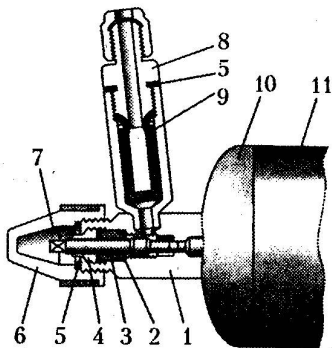


Поз.	Наименование
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

Принцип действия

Горизонтальный ресивер

Назначение

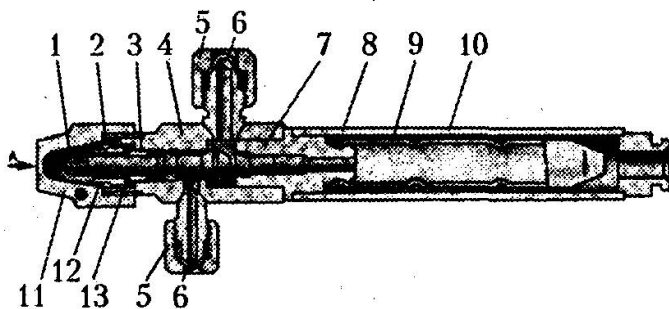


Поз.	Наименование
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

Принцип действия

Двухходовой вентиль с фильтром агрегатов типа ВС

Назначение

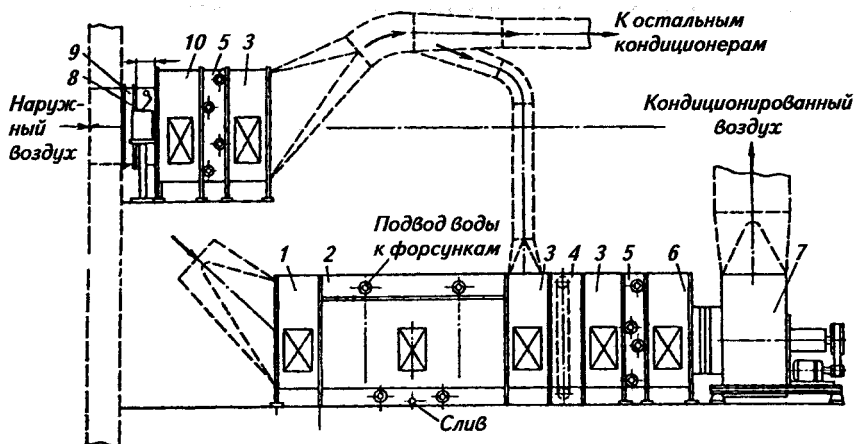


Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		8	
2		9	
3		10	
4		11	
5		12	
6		13	
7			

Принцип действия

4. Системы кондиционирования воздуха Центральный кондиционер

Назначение



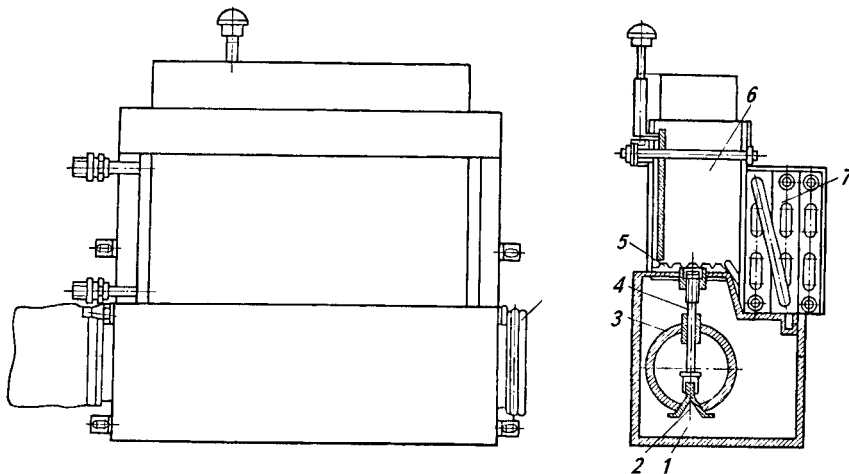
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

Принцип действия

Технические характеристики

Эжекционный кондиционер доводчик

Назначение



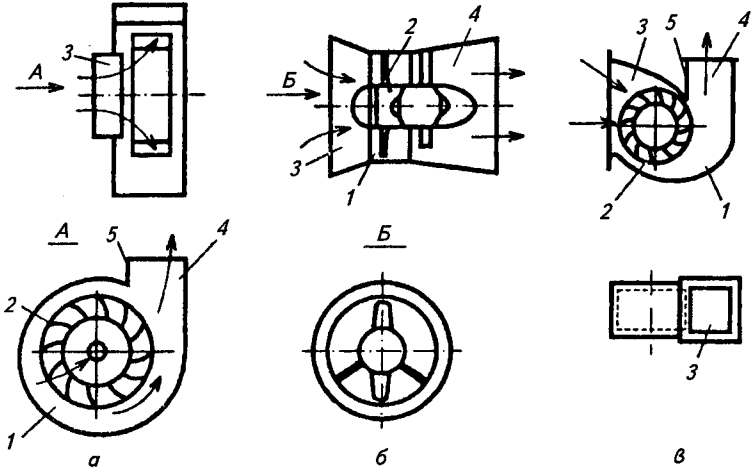
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

Принцип действия

Технические характеристики

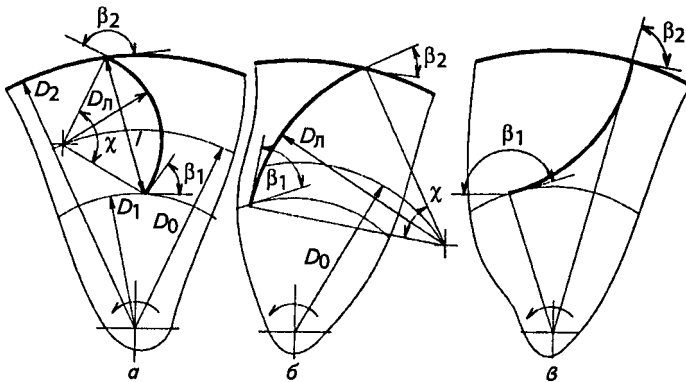
5. Вентиляторы

Назначение

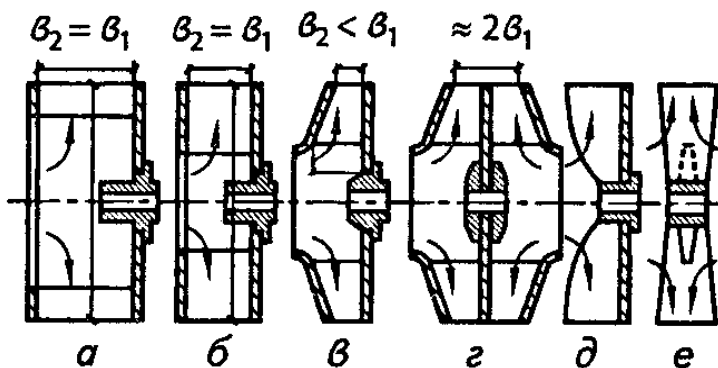


Поз.	Наименование	Поз.	Наименование

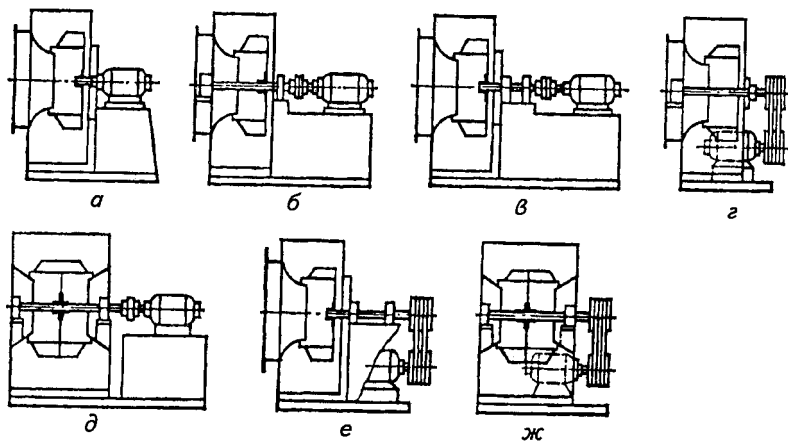
Типы лопаток колеса



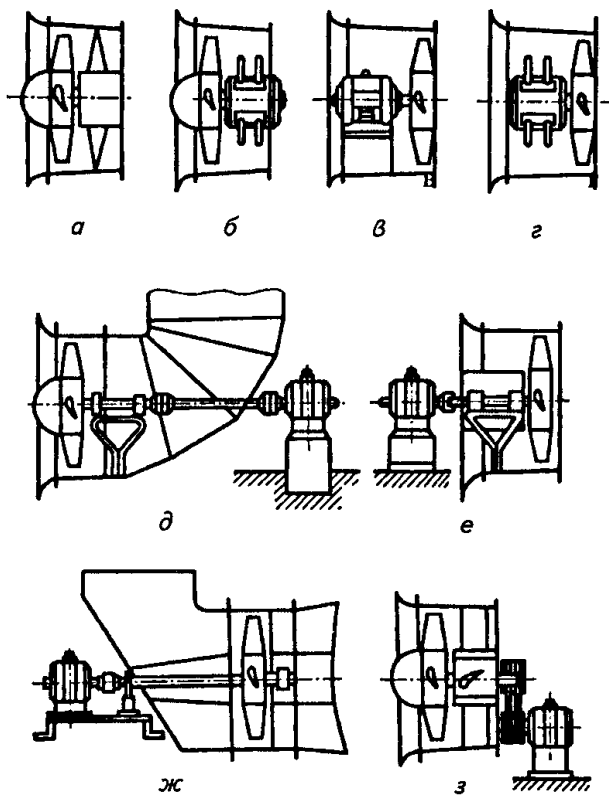
Конструктивное исполнение рабочих колес радиальных вентиляторов



Конструктивные исполнения радиальных вентиляторов общего назначения

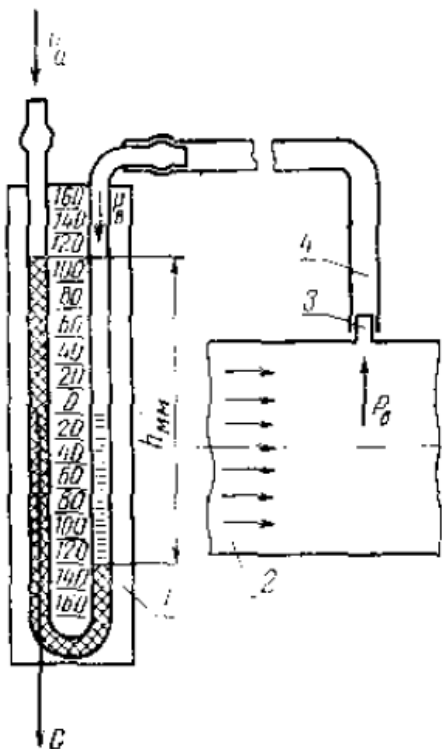


Конструктивные исполнения осевых вентиляторов общего назначения



6. Приборы для измерения давления

Схема измерения статического давления простейшим U-образным манометром



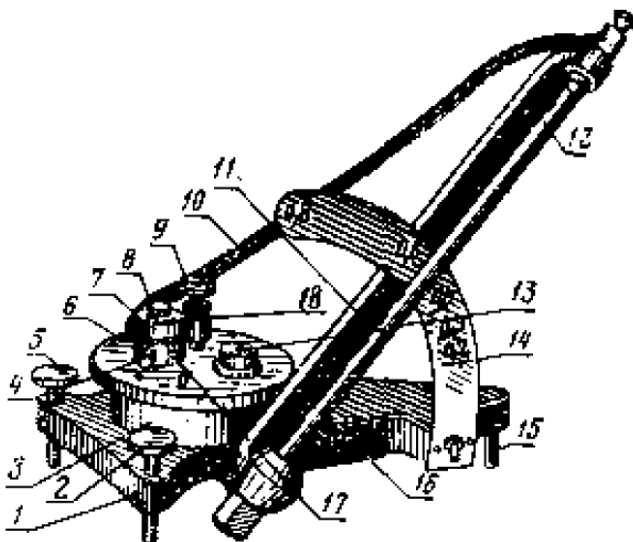
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		3	
2		4	

Принцип действия

Технические характеристики

Микроманометр ММН

Назначения

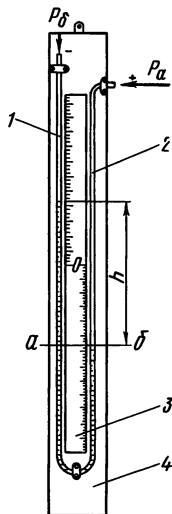


Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		11	
2		12	
3		13	
4		14	
5		15	
6		16	
7		17	
8		18	
9		19	
10		20	

Принцип действия

Технические характеристики

U – образный жидкостный манометр



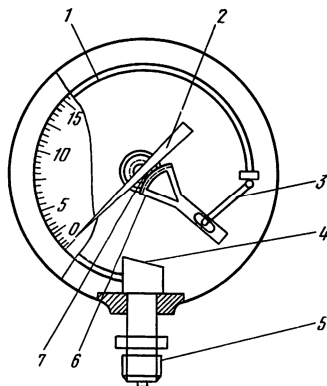
Назначение:

Принцип работы:

Технические характеристики

Поз	Наименование	Поз.	Наименование
1		3	
2		4	

Манометр с одновитковой трубчатой пружиной



Назначение:

Принцип работы:

Технические характеристики

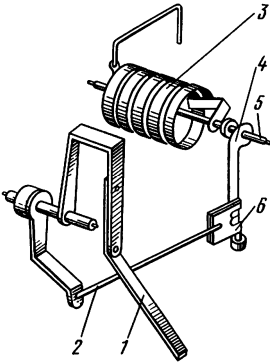
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		4	
2		5	
3		6	

Манометры с многовитковой трубчатой пружиной

Назначение:

Принцип работы:

Технические характеристики



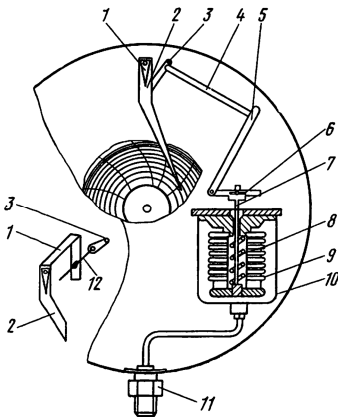
Поз.	Наименовани	Поз.	Наименование
1		4	
2		5	
3		6	

Манометр самопишущий сифонный

Назначение:

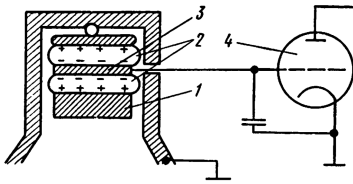
Принцип работы:

Технические характеристики



Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

Пьезоэлектрический манометр



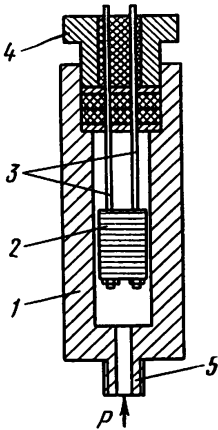
Назначение:

Принцип работы:

Технические
характеристики

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		3	
2		4	

Манометр сопротивления



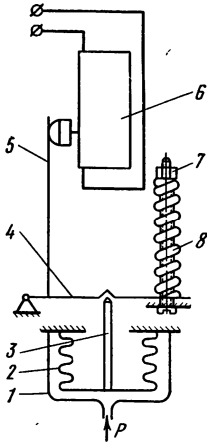
Назначение:

Принцип работы:

Технические характеристики

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		4	
2		5	
3		6	

Реле давления



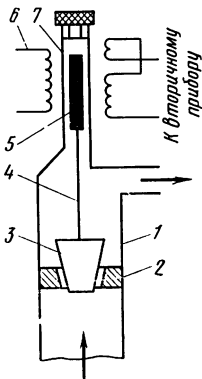
Назначение:

Принцип работы:

Технические характеристики

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		5	
2		6	
3		7	
4		8	

Ротаметр с электрической дистанционной передачей



Назначение:

Принцип работы:

Технические характеристики

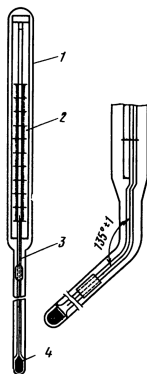
Поз	Наименование	Поз.	Наименование
1		4	
2		5	
3		6	

7. Оборудование для измерения температуры

Термометры расширения

Назначение:

Принцип работы:



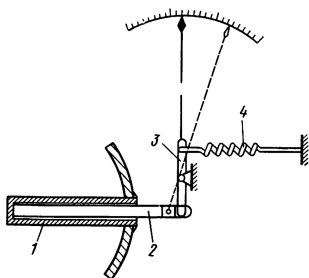
Технические характеристики

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		3	
2		4	

Дилатометрические термометры

Назначение:

Принцип работы:

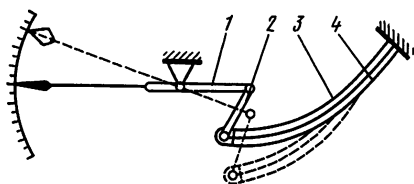


Технические характеристики

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		3	
2		4	

Биметаллические термометры

Назначение:



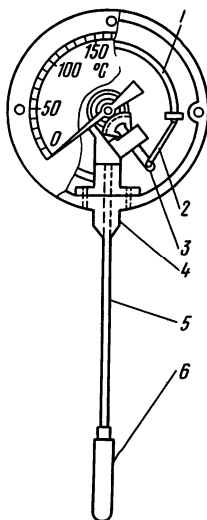
Принцип работы:

Технические характеристики

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		8	
2		9	

Манометрические термометры

Назначение:

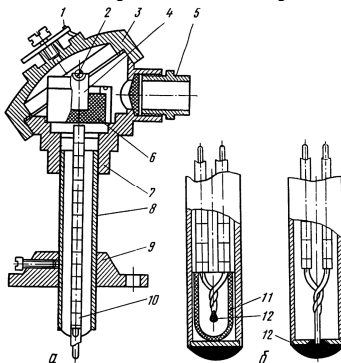


Принцип работы:

Технические характеристики

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		4	
2		5	
3		6	

Термоэлектрический термометр



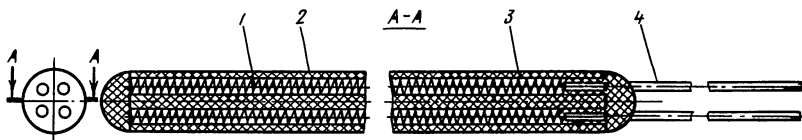
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		7	
2		8	
3		9	
4		10	
5		11	
6		12	

Назначение:

Принцип работы:

Технические характеристики

Термопреобразователи сопротивления



Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		3	
2		4	

Назначение:

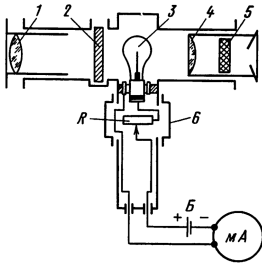
Принцип работы:

Технические характеристики

Пирометры излучения

Назначение:

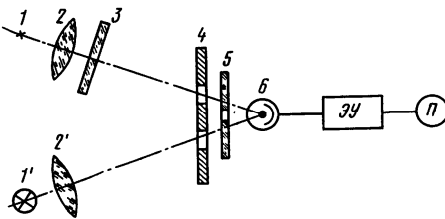
Принцип работы:



Технические характеристики

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		4	
2		5	
3		6	

Фотоэлектрический пирометр



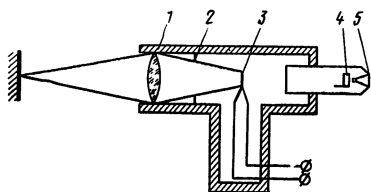
Поз.	Наименование
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Назначение:

Принцип работы:

Технические характеристики

Радиационный пирометр



Поз.	Наименование
1	
2	
3	
4	
5	

Назначение:

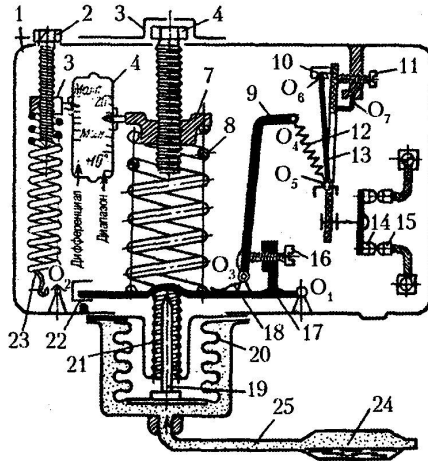
Принцип работы:

Технические характеристики

8. Автоматизация холодильных машин и установок

Реле температуры типа ТР-1-02

Назначение



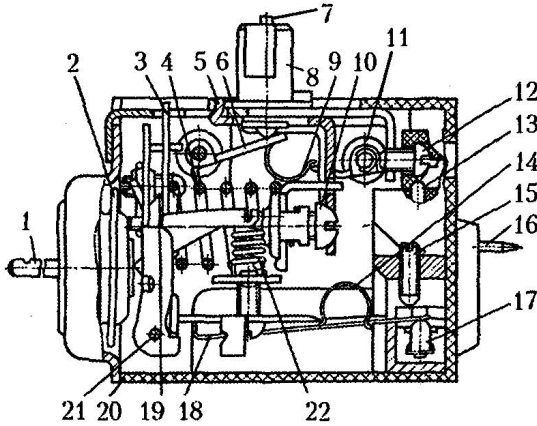
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		14	
2		15	
3		16	
4		17	
5		18	
6		19	
7		20	
8		21	
9		22	
10		23	
11		24	
12		25	
13			

Принцип действия

Технические характеристики

Реле температуры РТХО

Назначение



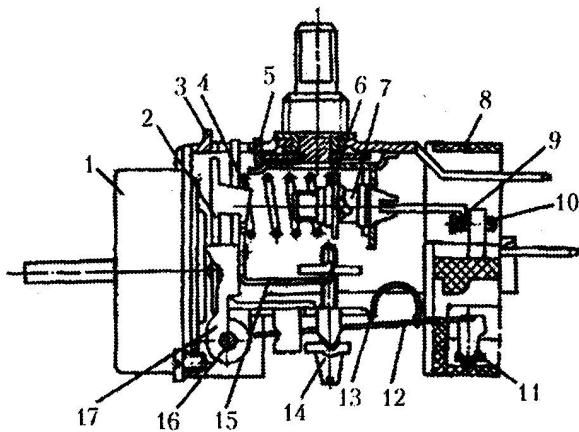
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		12	
2		13	
3		14	
4		15	
5		16	
6		17	
7		18	
8		19	
9		20	
10		21	
11		22	

Принцип действия

Технические характеристики

Датчик реле температуры типа ТАМ 133

Назначение



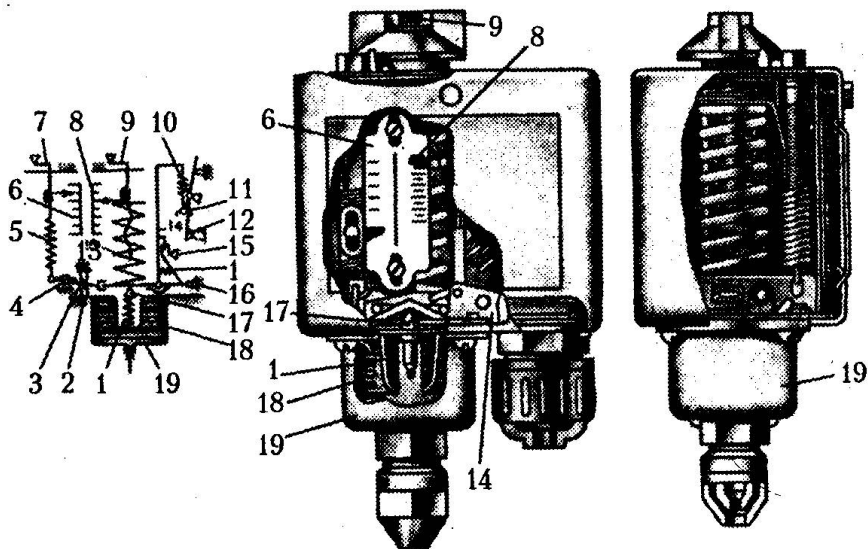
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		10	
2		11	
3		12	
4		13	
5		14	
6		15	
7		16	
8		17	
9			

Принцип действия

Технические характеристики

Реле низкого давления

Назначение



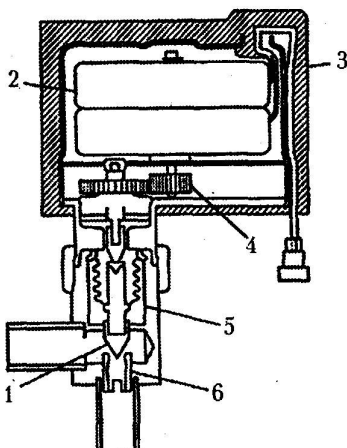
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		11	
2		12	
3		13	
4		14	
5		15	
6		16	
7		17	
8		18	
9		19	
10			

Принцип действия

Технические характеристики

Электронный вентиль с реверсивным электродвигателем

Назначение



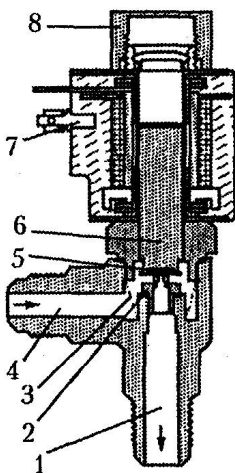
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		4	
2		5	
3		6	

Принцип действия

Технические характеристики

Электромагнитный вентиль

Назначение



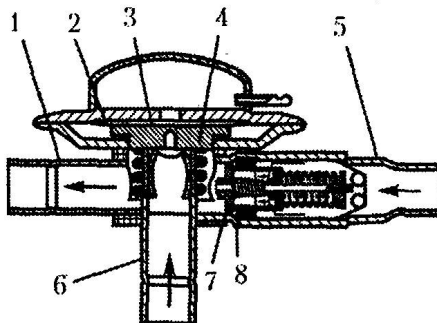
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		5	
2		6	
3		7	
4		8	

Принцип действия

Технические характеристики

Регулятор давления OROA

Назначение



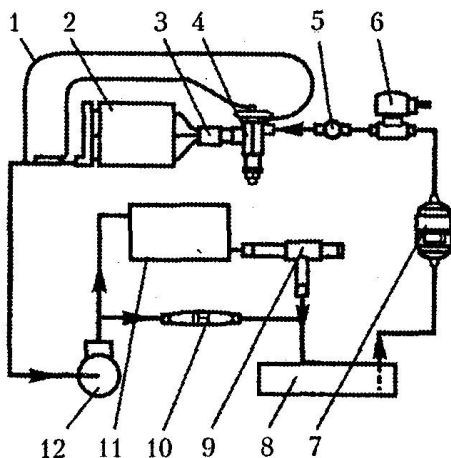
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		5	
2		6	
3		7	
4		8	

Принцип действия

Технические характеристики

Схема контроля давления при помощи регуляторов ORI и ORD

Назначение



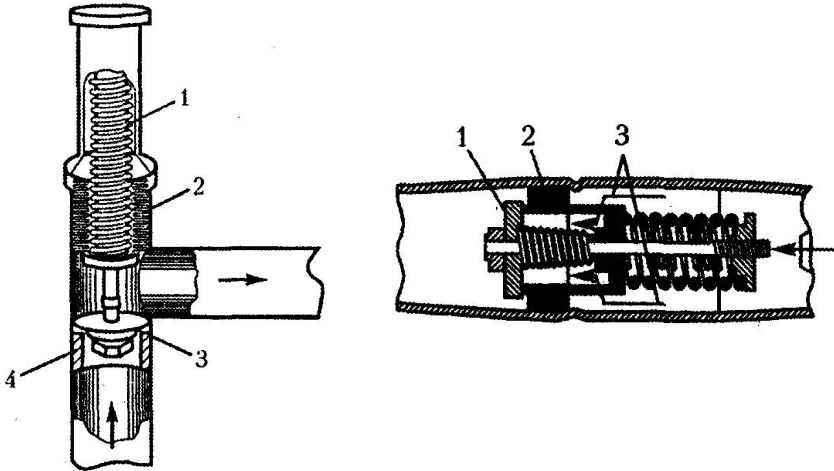
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		7	
2		8	
3		9	
4		10	
5		11	
6		12	

Принцип действия

Технические характеристики

Регулятор давления ORI и ORD

Назначение



Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		1	
2		2	
3		3	
4			

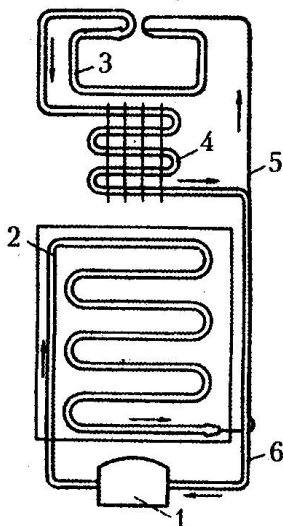
Принцип действия

Технические характеристики

9. Системы охлаждения холодильников

Холодильник с двумя испарителями

Назначение



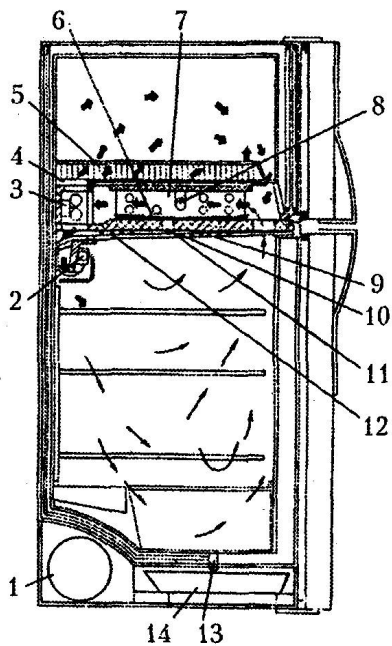
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		4	
2		5	
3		6	

Принцип действия

Технические характеристики

Холодильник с горизонтальным расположением испарителя

Назначение



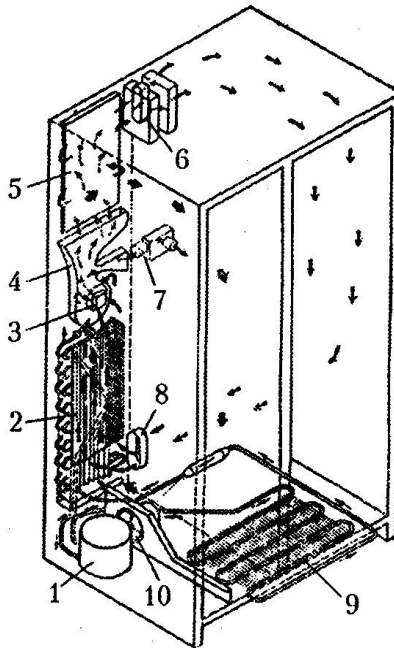
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		8	
2		9	
3		10	
4		11	
5		12	
6		13	
7		14	

Принцип действия

Технические характеристики

Схема воздухораспределения в холоильнике с холодильными камерами расположенными рядом

Назначение

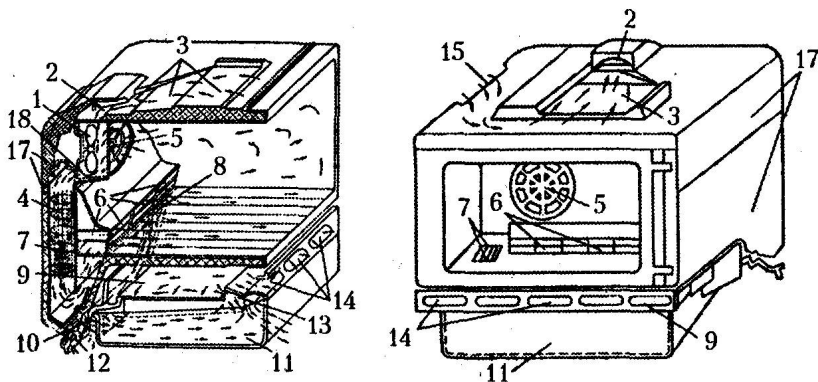


Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

Принцип действия

Технические характеристики

Схема воздухораспределения в холодильнике с принудительным движением воздуха



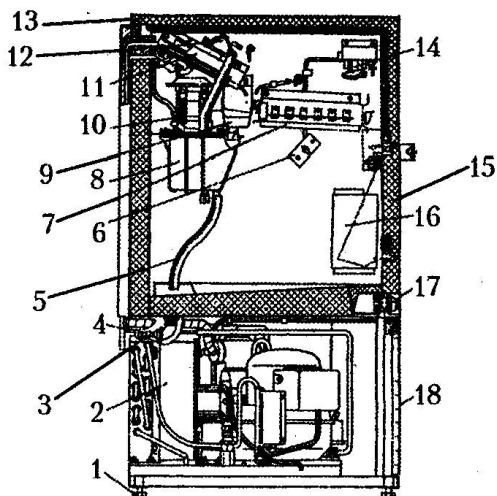
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		8	
2		9	
3		10	
4		11	
5		12	
6		13	
7		14	

Принцип действия

Технические характеристики

10. Льдогенераторы Льдогенератор «Торос -2»

Назначение



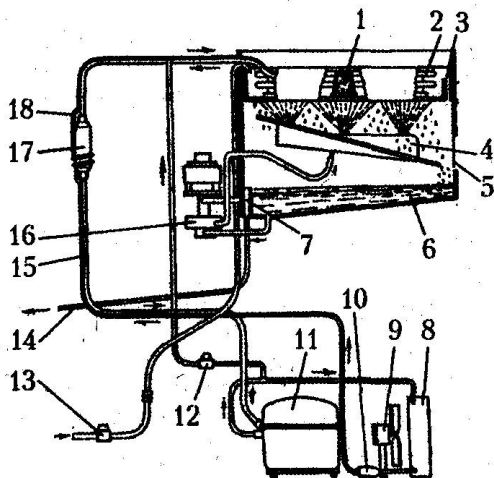
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		10	
2		11	
3		12	
4		13	
5		14	
6		15	
7		16	
8		17	
9		18	

Принцип действия

Технические характеристики

Льдогенератор с форсунками

Назначение



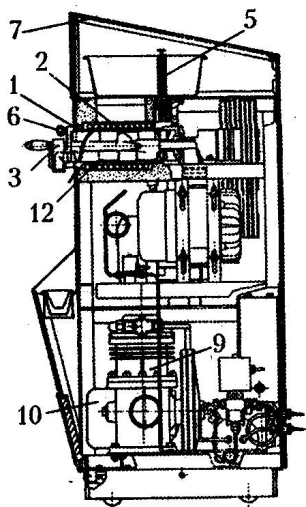
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		10	
2		11	
3		12	
4		13	
5		14	
6		15	
7		16	
8		17	
9		18	

Принцип действия

Технические характеристики

Фризер мягкого мороженого двухцилиндровый Ф2А14

Назначение



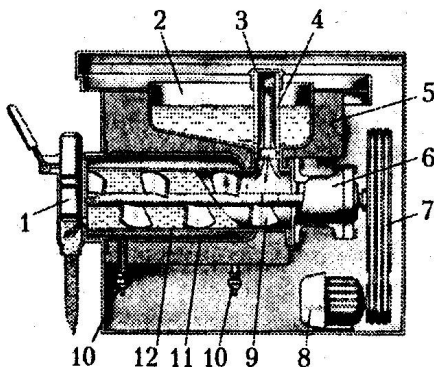
Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		7	
2		8	
3		9	
4		10	
5		11	
6		12	

Принцип действия

Технические характеристики

Цилиндр фризера EFLS30.2 с приемным бункером и впускным клапаном

Назначение



Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1		7	
2		8	
3		9	
4		10	
5		11	
6		12	

Принцип действия

Технические характеристики

Рекомендуемая литература

1. Устройство, эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования : учебное пособие / Д. И. Грицай, И. В. Капустин, В. И. Марченко, Е. В. Кулаев. — Ставрополь : СтГАУ, 2019. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169704>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. (ЭБС)
2. Пыжов, В.К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления : учебник / В.К. Пыжов, Н.Н. Смирнов ; ИГЭУ. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 528 с. - ISBN 978-5-9729-0345-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053294> – Режим доступа: по подписке. (ЭБС)
3. Оболенский Н.В. Холодильное и вентиляционное оборудование: учеб. пособие для студ. вузов / Н.В. Оболевский, Е.А. Денисюк. – М.: КолосС, 2006. – 247 с.
4. Цуранов О.А. Холодильная техника и технология: учеб. для студ. вузов / О.А. Цуранов, А.Г. Крысин. – СПб.: Питер, 2004. – 446 с.
5. Холодильная техника и технология: учеб. для студ. вузов / под ред. А.В. Руцкого. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 286 с.

Составитель: *Пшенов Евгений Александрович*

ХОЛОДИЛЬНОЕ И ВЕНТИЛЯЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Рабочая тетрадь

Печатается в авторской редакции
Компьютерная вёрстка Е.А. Пшенов

Подписано в печать 28 марта 2023 г
Формат 84×108/32. Объем 4,5 уч.-изд. л
Тираж 30 экз. Изд. № . Заказ №

Отпечатано в минитипографии Инженерного института НГАУ
630039, г. Новосибирск, ул. Никитина 147