



ОКП 36 4420

**АГРЕГАТЫ КОМПРЕССОРНЫЕ
типа МАКК, МАКК-Т, МАРК, КРАБ**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ (РЭ)

ТЕКИ10.212.00.00.000РЭ

Содержание

1 Описание и работа	3
1.1 Назначение.....	3
1.2 Конструкция и технические данные агрегатов компрессорных.....	4
1.3 Состав и работа агрегата компрессорного	69
1.4 Комплектность.....	83
1.5 Маркировка	83
1.6 Упаковка.....	83
2 Инструкция по монтажу, пуску и настройке агрегата компрессорного	84
2.1 Общие указания.....	84
2.2 Требования к квалификации обслуживающего персонала.....	84
2.3 Меры безопасности при проведении транспортирования, монтажа и пусконаладочных работах.....	84
2.4 Подготовка агрегата компрессорного к монтажу	85
2.5 Монтаж агрегата компрессорного	88
2.6 Подготовка холодильного контура установки	91
2.7 Подготовка к пуску.....	103
3 Эксплуатация и техническое обслуживание агрегата компрессорного	104
3.1 Меры безопасности при обслуживании агрегата компрессорного	104
3.2 Техническое обслуживание агрегата компрессорного.....	104
3.3 Критические отказы и действия персонала	105
4 Консервация.....	105
5 Транспортирование и хранение	105
ПРИЛОЖЕНИЕ А	106
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	107
ПРИЛОЖЕНИЕ В	108
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	109
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	110
6 Паспортные данные	111
7 Сведения об утилизации.....	117
8 Предприятие-изготовитель.....	117

Руководство по эксплуатации (РЭ) относится к агрегатам компрессорным типа МАКК, МАКК-Т, МАПК и КРАБ (далее по тексту «агрегаты компрессорные»).

Климатические исполнения агрегатов:

Тип агрегата	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	Стандартные условия хранения	Стандартные условия эксплуатации	Условия эксплуатации с зимним комплектом
МАКК (R410A)	У1	от -30°C до +50°C	от -5°C до +45°C	от -40°C до +45°C
МАКК-Т (R410A)	У1	от -30°C до +50°C	от -5°C до +45°C	–
МАКК (R407C)	У1	от -30°C до +50°C	от +5°C до +45°C	от -40°C до +45°C
МАКК-Т (R407C)	У1	от -30°C до +50°C	от +5°C до +45°C	–
МАПК (R407C)	У3	от -30°C до +50°C	от +5°C до +45°C	от -40°C до +45°C
КРАБ (R407C)	У3	от -30°C до +50°C	от +5°C до +45°C	от -40°C до +45°C

По спец.заказу агрегаты могут быть изготовлены в исполнении УХЛ1 по ГОСТ 15150-69.

Степень защиты электрооборудования, включая электродвигатели, не ниже IP54.

Агрегаты компрессорные соответствуют техническим условиям ТУ 3644-164-40149153-2012.

Настоящее руководство не является учебником по холодильной технике, предназначено для эксплуатирующего и обслуживающего персонала и содержит сведения по устройству, монтажу, пуску, эксплуатации и техническому обслуживанию агрегатов компрессорных. Электрическая схема шкафа управления агрегата компрессорного входит в комплект эксплуатационной документации, поставляемой в комплекте с оборудованием.

Изготовитель постоянно работает над совершенствованием конструкции и улучшением эксплуатационных характеристик агрегатов компрессорных, поэтому в РЭ возможны отличия от поставленного потребителю агрегата, не влияющие на безопасность, надежность и качество.

Знание конструкции и соблюдение правил, рекомендаций и мер безопасности, установленных РЭ, а также эксплуатационной документацией на комплектующие изделия, входящие в состав агрегатов компрессорных, являются необходимыми условиями нормальной и безопасной эксплуатации агрегатов компрессорных.

РЭ должно храниться вблизи оборудования в месте, доступном для обслуживающего персонала.

1 Описание и работа

1.1 Назначение.

Агрегаты компрессорные предназначены для холодоснабжения кондиционеров центральных типа ВЕРОСА (ТУ 4862-171-40149153-2014), воздухоохлаждающих агрегатов систем кондиционирования и приточной вентиляции. Также возможно их использование в наборе другого климатического оборудования.

Холодопроизводительность агрегатов компрессорных в зависимости от типоразмера и используемых комплектующих находится в диапазоне от 5 до 300 кВт.

Холодильные агенты (хладагенты).

В агрегатах компрессорных применяются два типа хладагента:

1. Хладагент R410A;
2. Хладагент R407C.

Тип хладагента для различных типов агрегатов приведен в табл. 1.1.

Таблица 1.1 Тип холодильного агента для агрегатов компрессорных серии МАКК, МАКК-Т, МАРК и КРАБ

Тип и серия агрегата	Тип холодильного агента
МАКК 310	R410A
МАКК 320	
МАКК 330	
МАКК-Т 310	
МАКК-Т 320	
МАКК 110	R407C
МАКК 120	
МАКК-Т 110	
МАРК 100	
КРАБ-...-R407C-...	

Для конденсации холодильного агента, применяемого в агрегатах компрессорных типа МАРК и КРАБ, рекомендуется использовать выносной конденсатор воздушного охлаждения типа МАВО.К (ТУ 4864-049-40149153-03), не входящий в состав агрегатов типа МАРК и КРАБ. В состав агрегатов компрессорных типа МАКК и МАКК-Т входит встроенный конденсатор воздушного охлаждения.

1.2 Конструкция и технические данные агрегатов компрессорных

Агрегаты компрессорные типа МАКК, МАКК-Т и МАРК имеют моноблочную металлическую конструкцию и устанавливаются на металлическую опорную раму, являющуюся частью конструкции.

Рама и корпус агрегатов компрессорных типа МАКК, МАКК-Т и МАРК изготавливаются из листовой оцинкованной стали.

Агрегат компрессорный типа КРАБ имеет моноблочную каркасно-панельную конструкцию и устанавливается на металлическую опорную раму, являющуюся частью конструкции.

Корпуса агрегатов компрессорных типа КРАБ изготавливаются из листовой оцинкованной стали и алюминиевого профиля с использованием алюминиевого и пластмассового литья. Внутренние полости панелей заполнены тепло- и звукоизоляционным материалом.

Конструкция агрегатов компрессорных типа МАКК показана на рис. 1.1-1.17.2.

Конструкция агрегатов компрессорных типа МАКК-Т показана на рис. 1.18-1.27.2.

Конструкция агрегатов компрессорных типа МАРК показана на рис. 1.28-1.28.5.

Конструкция агрегатов компрессорных типа КРАБ показана на рис. 1.29.

Основные параметры агрегатов компрессорных типа МАКК приведены в таблицах 1.2-1.6.

Основные параметры агрегатов компрессорных типа МАКК-Т приведены в таблицах 1.7-1.9.

Основные параметры агрегатов компрессорных типа МАРК приведены в таблице 1.10.

Основные параметры агрегатов компрессорных типа КРАБ приведены в таблице 1.13.

Компрессорно-конденсаторные блоки МАКК 310

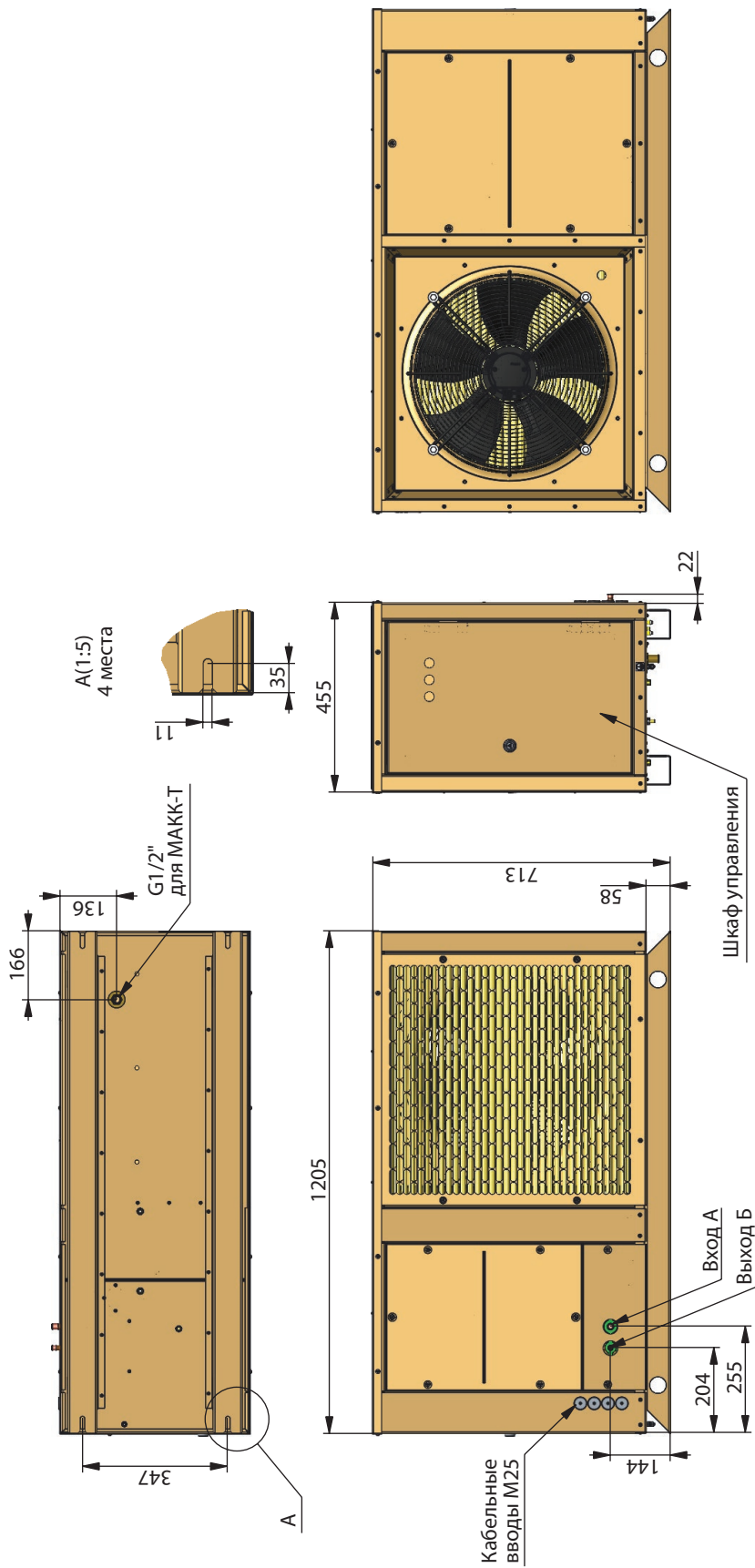


Таблица 1

Наименование	Вход А	Выход Б
МАКК 310-61	1/2"	3/8"
МАКК 310-81		

Рисунок 1.1 Агрегат компрессорный типа МАКК 310-61, -81

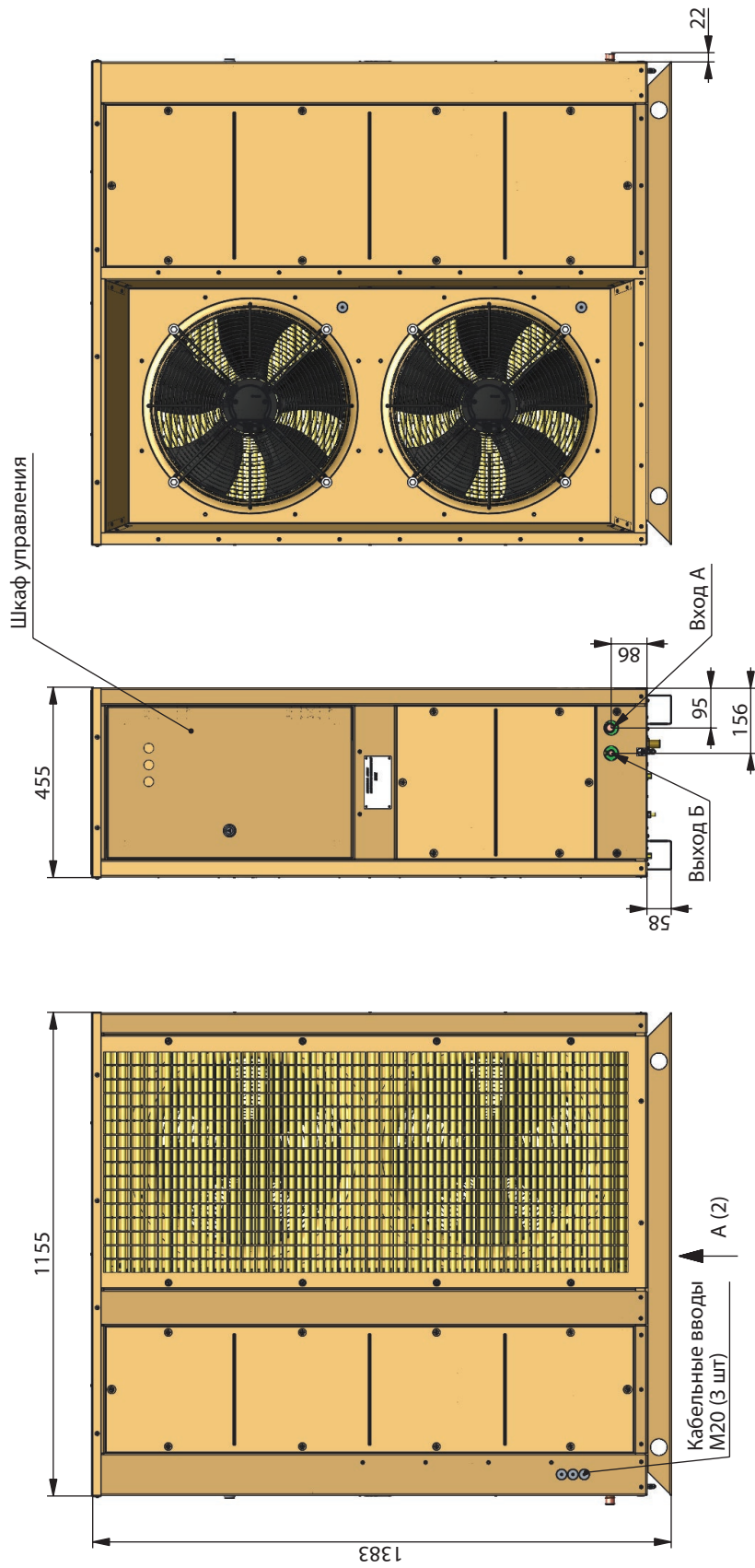


Таблица 1

Наименование	Вход А	Выход Б
МАКК 310-111	5/8"	1/2"
МАКК 310-141	5/8"	1/2"
МАКК 310-161	3/4"	1/2"

Рисунок 1.2.1 Агрегат компрессорный типа МАКК 310-111, -141, -161

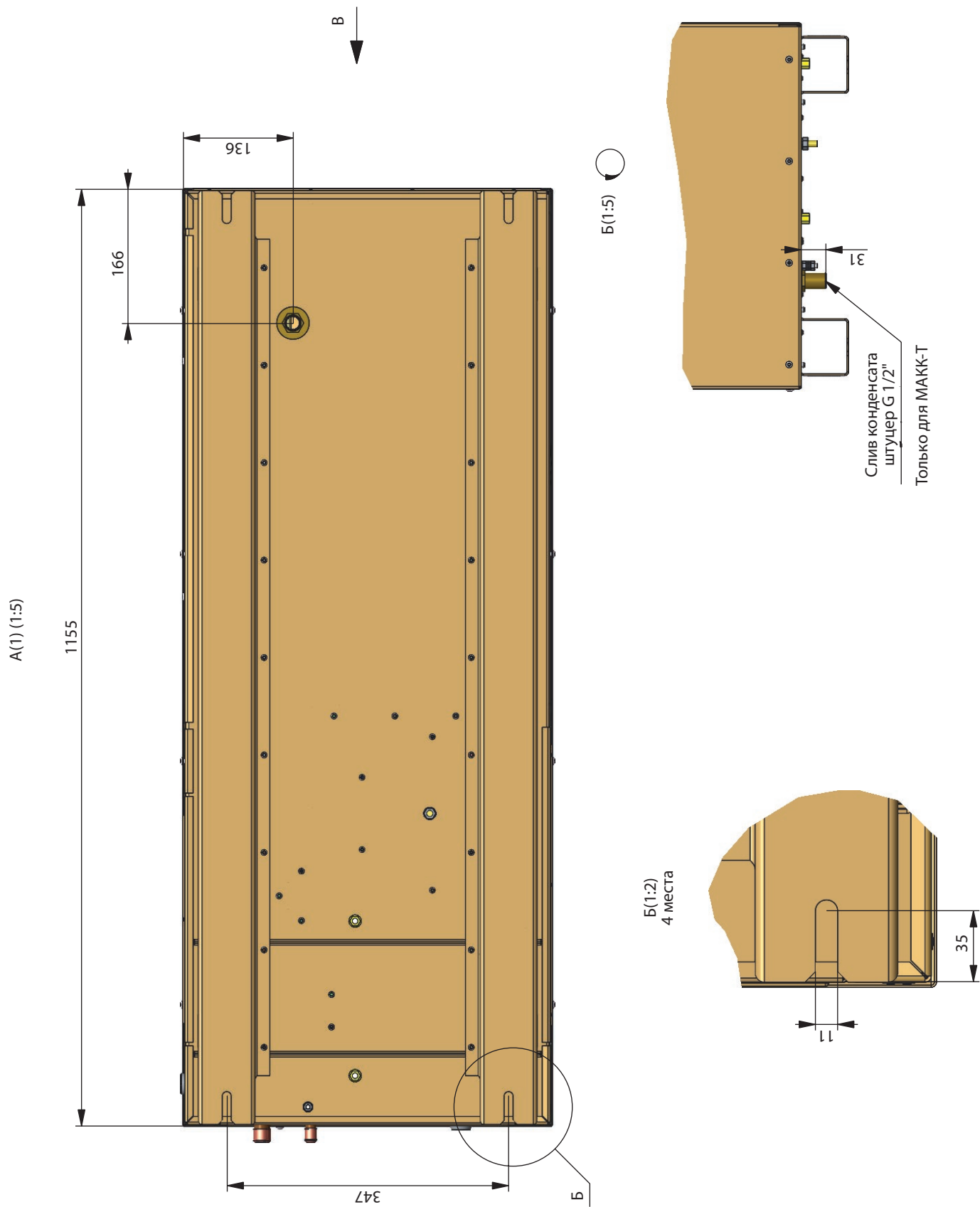


Рисунок 1.2.2 Агрегат компрессорный типа МАКК 310-111, -141, -161

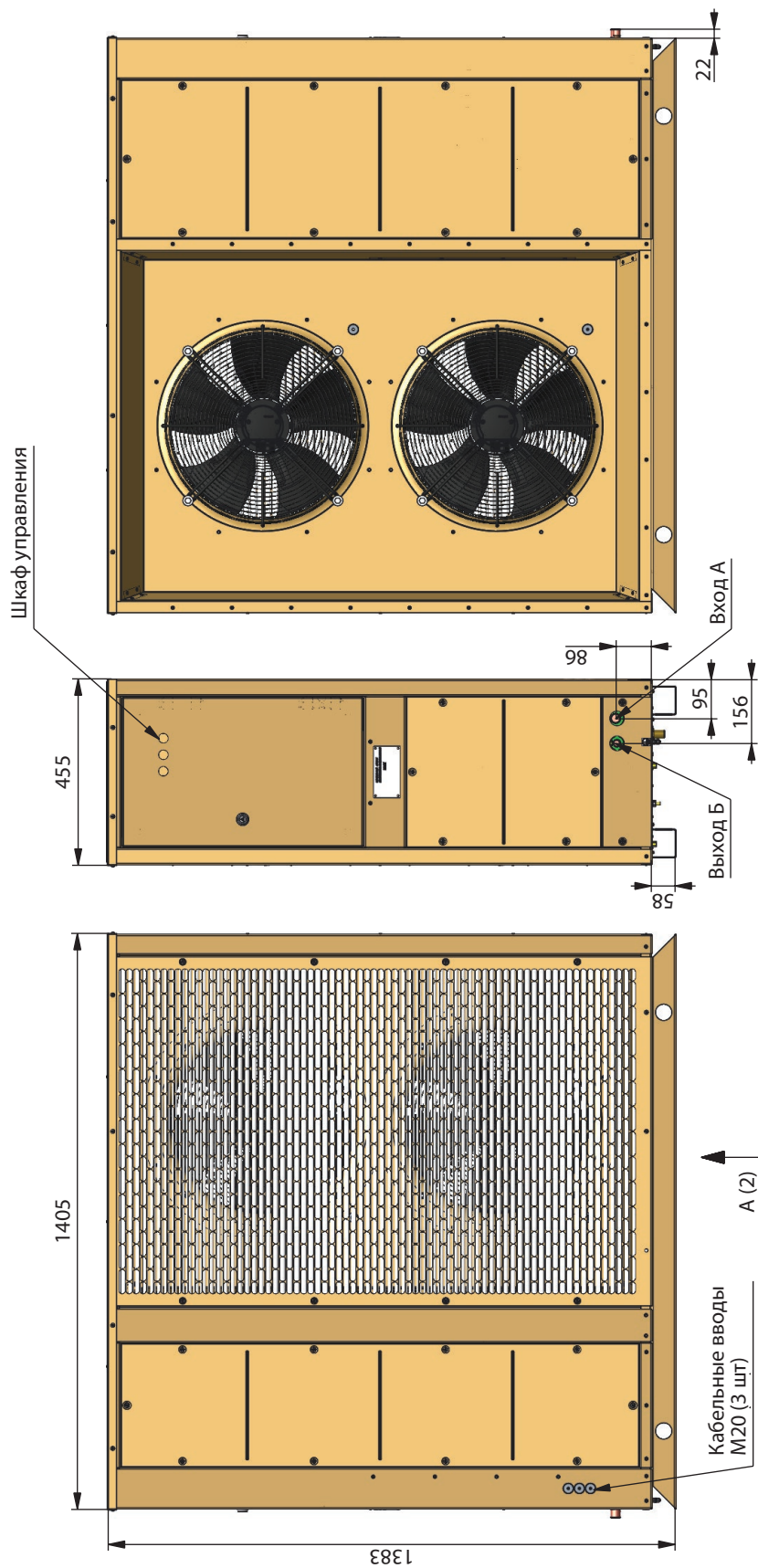


Таблица 1

Наименование	Вход А	Выход Б
МАКК 310-181	3/4"	1/2"
МАКК 310-211	3/4"	1/2"

Рисунок 1.3.1 Агрегат компрессорный типа МАКК 310-181, -211

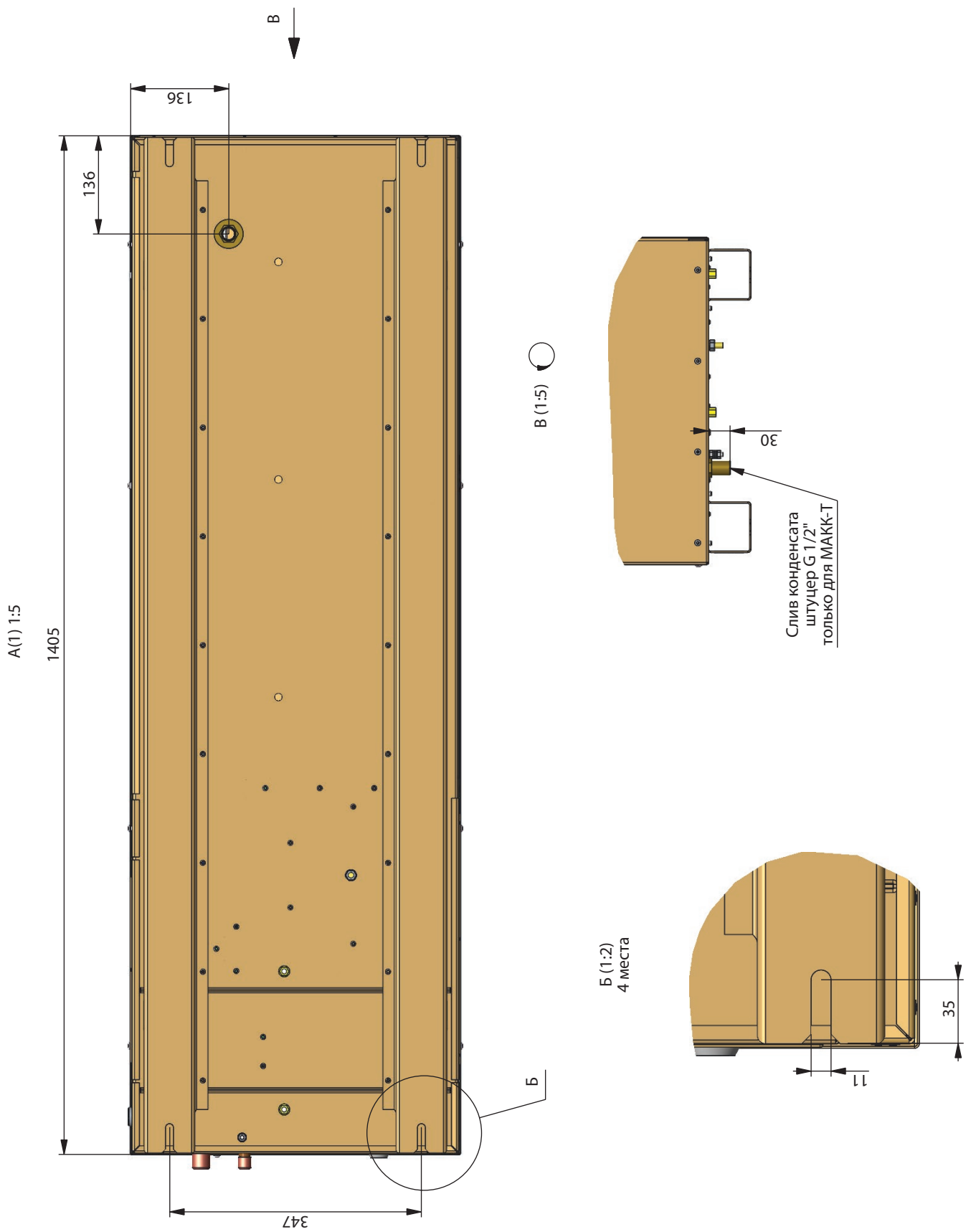


Рисунок 1.3.2 Агрегат компрессорный типа МАКК 310-181, -211

Таблица 1.2 Технические параметры и характеристики агрегатов компрессорных типа МАКК 310 на номинальном режиме работы.

Модели МАКК 310		61	81	111	141	161	181	211
Общие технические характеристики								
Холодопроизводительность (1)	кВт	6,1	7,9	10,8	13,9	16,1	18,3	21,2
Потребляемая мощность (1)	кВт	2,0	2,4	3,2	3,9	4,5	5,1	5,8
Энергетическая эффективность EER (1)		3,1	3,3	3,3	3,5	3,6	3,6	3,7
Хладагент		R410A						
Компрессоры								
Тип компрессора		Спиральный герметичный						
Количество компрессоров	шт.	1	1	1	1	1	1	1
Ступени регулирования производительности	%	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100
Регулирование производительности плавное (опция РП)	%	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100
Количество холодильных контуров	шт.	1	1	1	1	1	1	1
Конденсатор								
Тип конденсатора		Трубчато-ребристый встроенный						
Количество конденсаторов	шт.	1	1	1	1	1	1	1
Суммарный объем конденсаторов	л.	1,5	2,3	3,1	4,6	4,6	6,5	6,5
Ресивер (для МАКК с опцией МК)								
Суммарный объем ресиверов	дм ³	2,5	2,5	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Вентиляторы								
Тип вентиляторов		Осевые						
Количество вентиляторов	шт.	1	1	2	2	2	2	2
Суммарная мощность	кВт	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Суммарный ток	А	0,9	0,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Электропитание								
Параметры электропитания	ф/Гц/В	3 ~50 Гц 400 В+N+PE						
Общая потребляемая мощность (1)	кВт	2,0	2,4	3,2	3,9	4,5	5,1	5,8
Рабочий ток (1)	А	3,8	4,6	6,2	7,2	8,2	9,9	11,9
Максимальный рабочий ток	А	5,9	7,7	10,4	12,7	13,4	17,4	17,4
Пусковой ток	А	29,2	39,2	45,4	53,9	69,5	77,4	103,4
Подключение хладагента								
Тип соединения		Под пайку						
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Диаметр газовой трубы	дюйм	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"	3/4"	3/4"	3/4"
Габаритные размеры								
Длина	мм	1 205	1 205	1 155	1 155	1 155	1 405	1 405
Ширина	мм	455	455	455	455	455	455	455
Высота	мм	713	713	1 383	1 383	1 383	1 383	1 383
Масса								
Транспортировочная масса	кг	135,0	150,0	165,0	190,0	215,0	225,0	240,0
Акустические характеристики								
Уровень звукового давления на расстоянии 10 м (2)	дБ(А)	51	51	55	55	55	57	57

1) Данные указаны при следующих параметрах: температура окружающей среды $T_{o.c.} = +30^{\circ}\text{C}$, температура кипения $T_{\text{кип}} = +7^{\circ}\text{C}$.

(2) Значения уровней звукового давления в соответствии со стандартом ISO 3744.

Компрессорно-конденсаторные блоки МАКК 320

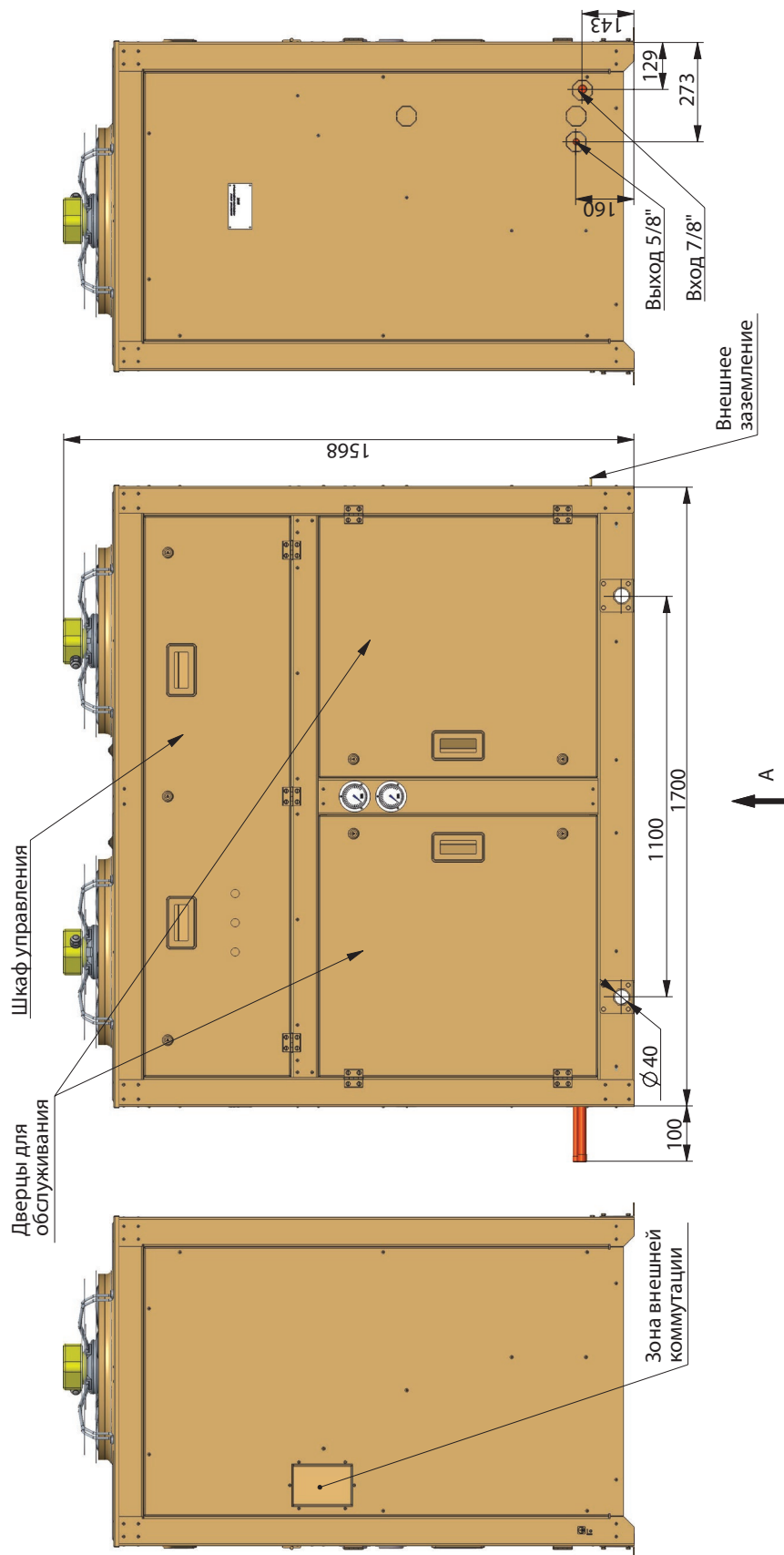


Рисунок 1.4.1 Агрегат компрессорный типа МАКК 320-301, -351

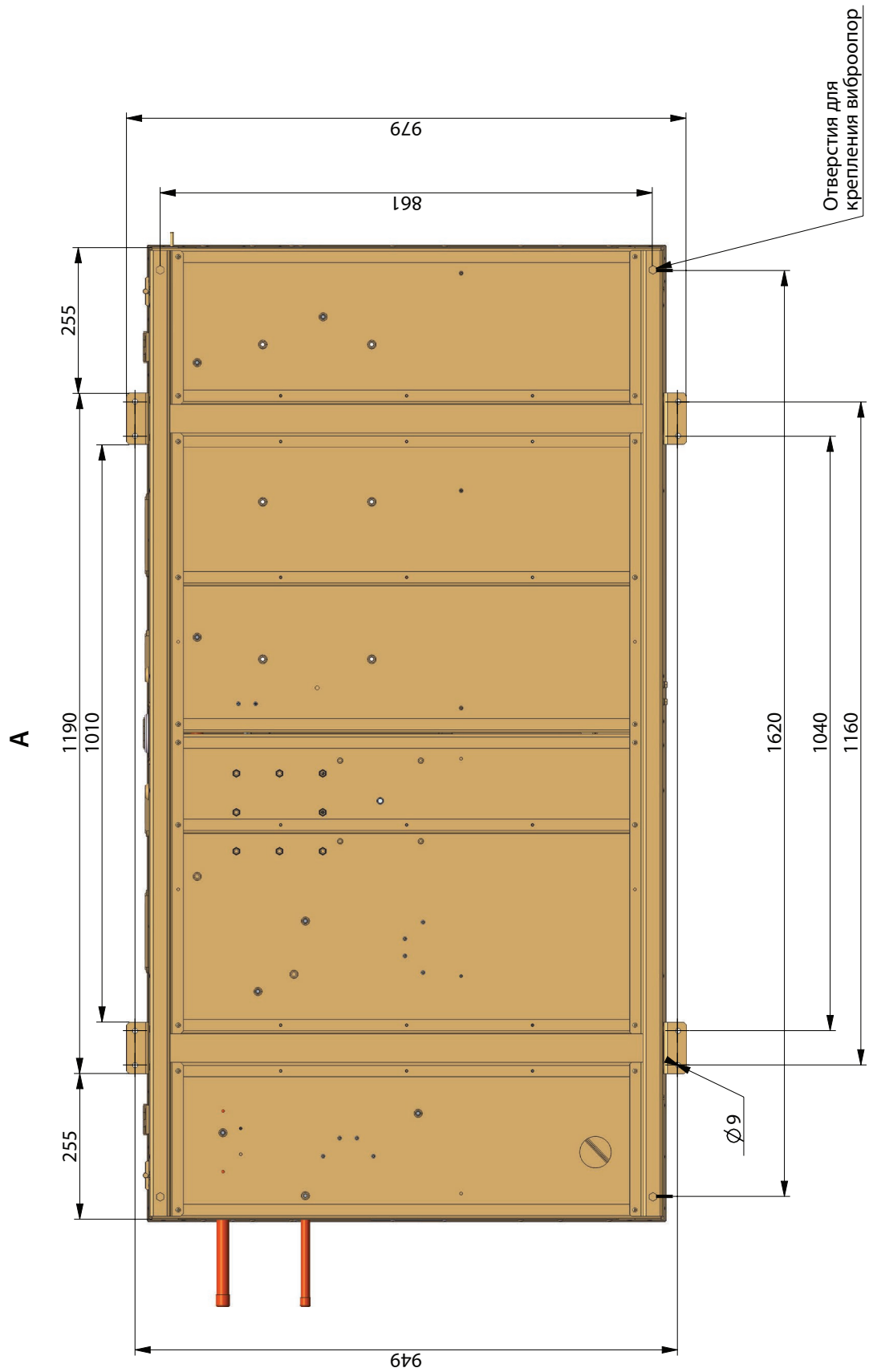


Рисунок 1.4.2 Агрегат компрессорный типа МАКК 320-301, -351

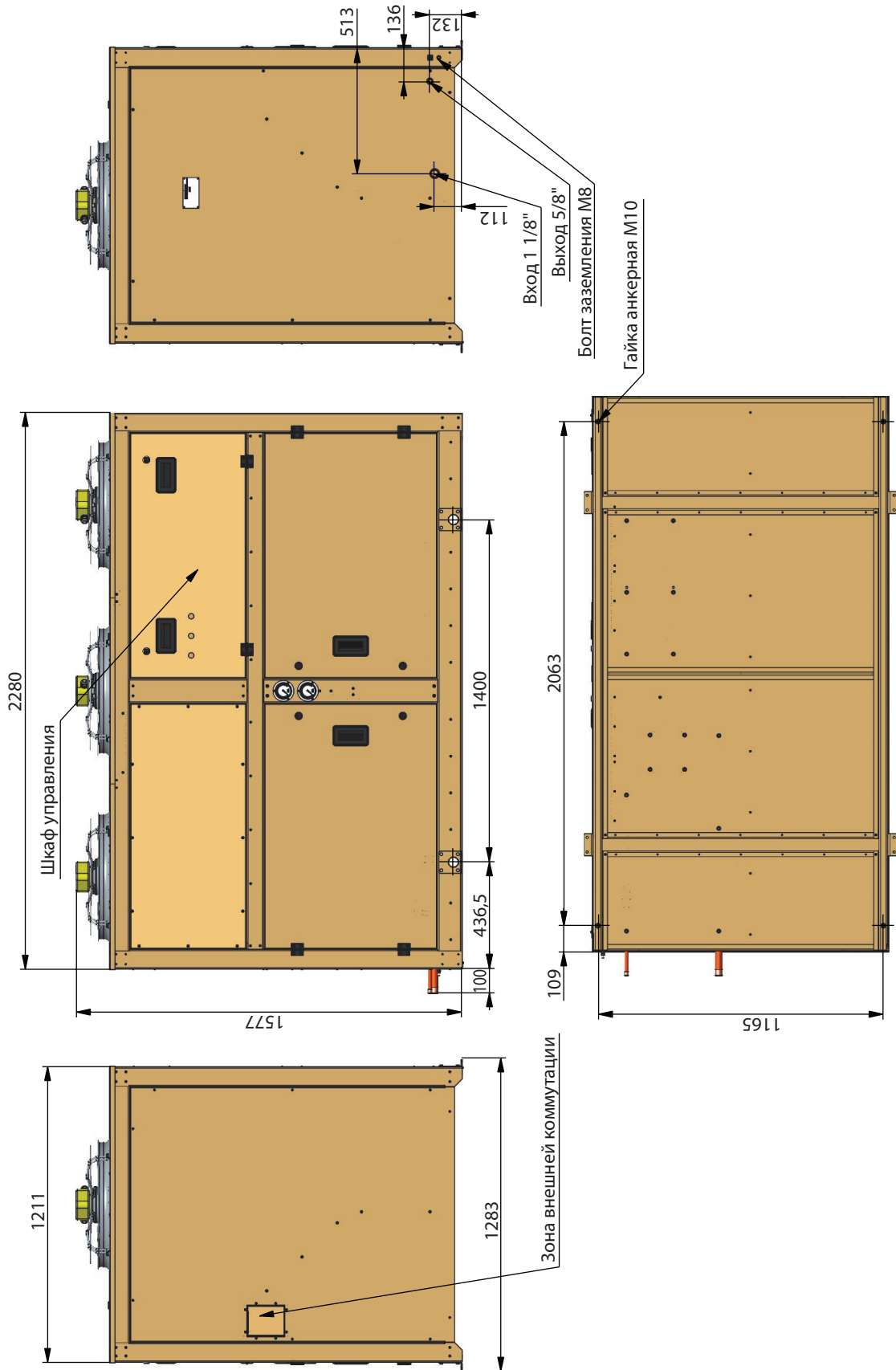


Рисунок 1.5 Агрегат компрессорный типа МАКК 320-401, -451

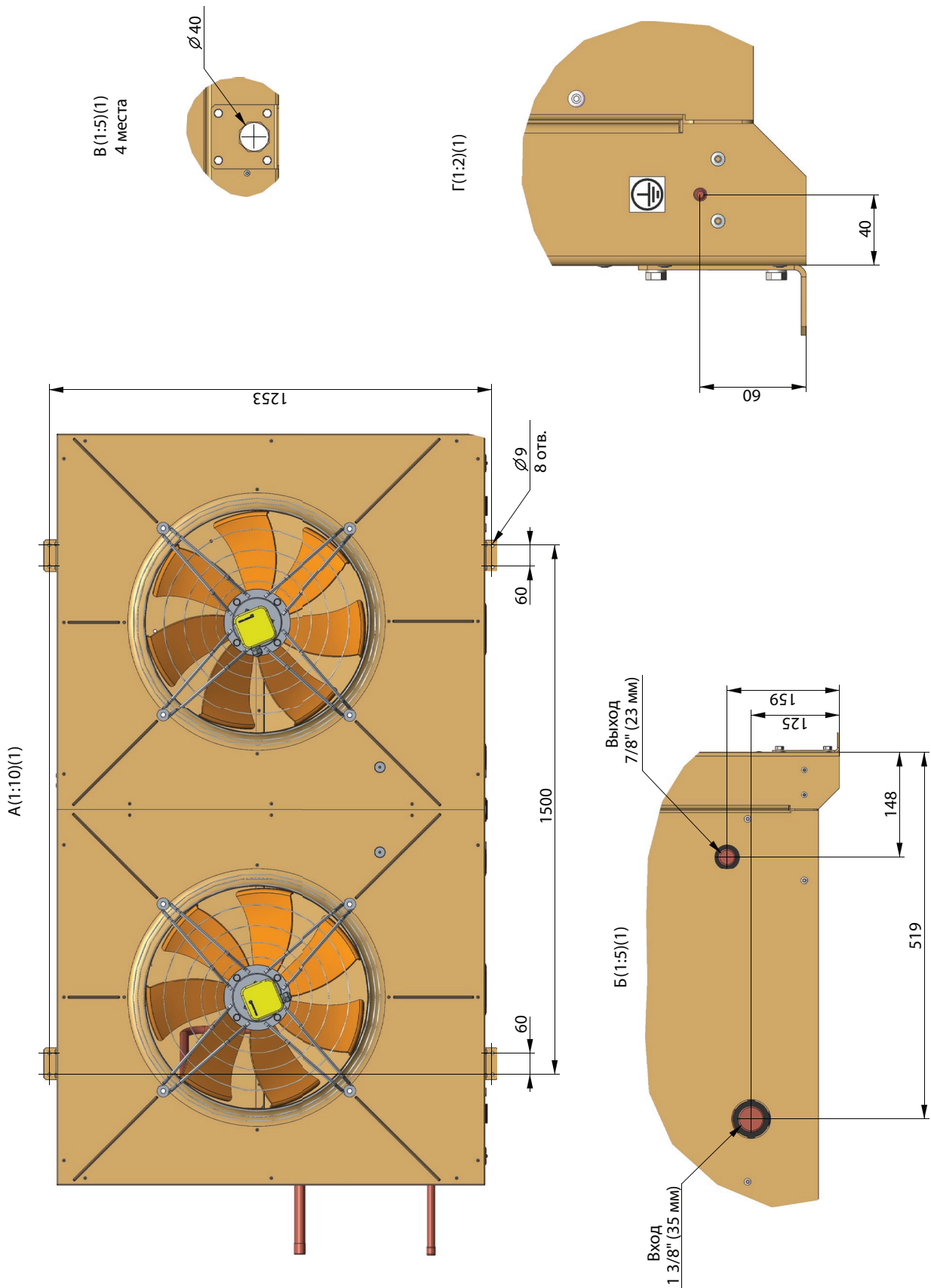


Рисунок 1.6.2 Агрегат компрессорный типа МАКК 320-551, -651, -701

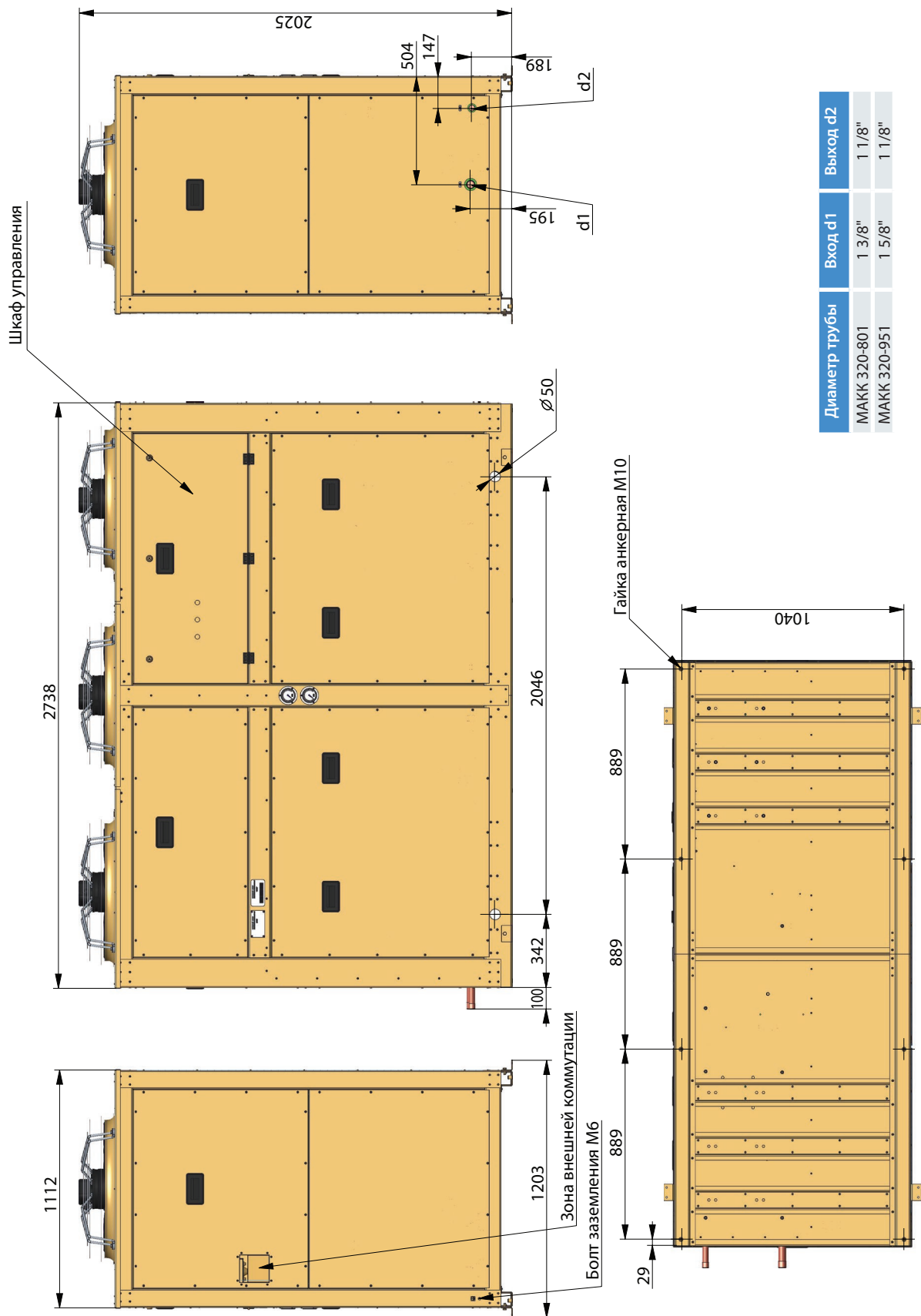


Рисунок 1.7 Агрегат компрессорный типа МАКК 320-801, -951

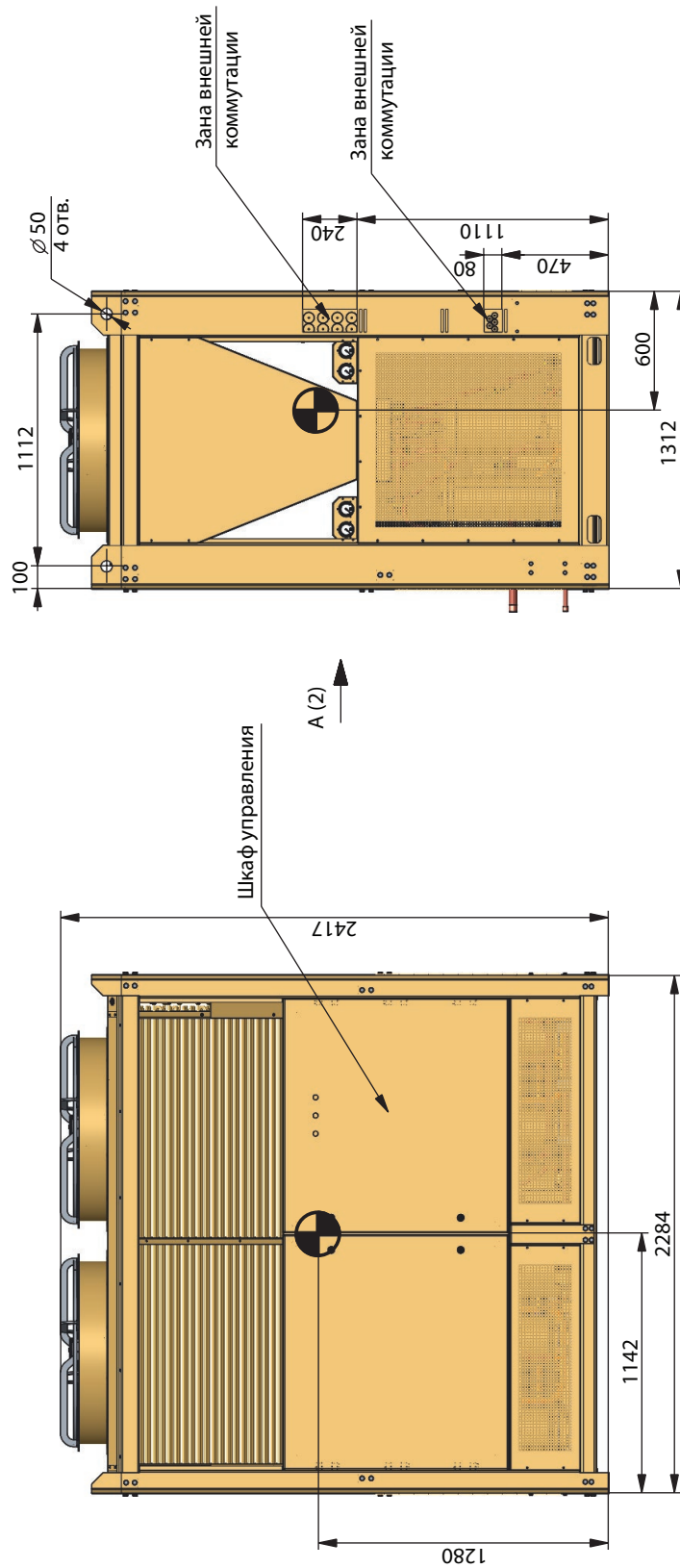
Таблица 1.3 Технические параметры и характеристики агрегатов компрессорных типа МАКК 320 на номинальном режиме работы.

Модели МАКК 320		301	351	401	451	551	651	701	801	951
Общие технические характеристики										
Холодопроизводительность (1)	кВт	27,7	32,1	36,6	42,4	54,2	63,2	69,6	79,2	93,2
Потребляемая мощность (1)	кВт	7,5	8,5	10,2	11,4	13,6	16,5	18,0	21,1	24,4
Энергетическая эффективность EER (1)		3,7	3,8	3,6	3,7	4,0	3,8	3,9	3,8	3,8
Хладагент		R410A								
Компрессоры										
Тип компрессора		Спиральный герметичный								
Количество компрессоров	шт.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ступени регулирования производительности	%	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100
Количество холодильных контуров	шт.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Конденсатор										
Тип конденсатора		Трубчато-ребристый встроенный								
Количество конденсаторов	шт.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Суммарный объем конденсаторов	л.	10,4	10,4	13,4	13,4	17,9	23,9	29,9	24,6	32,8
Ресивер (для МАКК с опцией МК)										
Суммарный объем ресиверов	дм ³	10,0	10,0	10,0	10,0	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
Вентиляторы										
Тип вентиляторов		Осевые								
Количество вентиляторов	шт.	2	2	3	3	2	2	2	3	3
Суммарная мощность	кВт	0,6	0,6	0,9	0,9	0,6	1,4	1,4	2,0	2,0
Суммарный ток	А	3,3	3,3	5,0	5,0	3,3	7,4	7,4	11,1	11,1
Электропитание										
Параметры электропитания	ф/Гц/В	3 ~50 Гц 400 В+N+PE								
Общая потребляемая мощность (1)	кВт	7,5	8,5	10,2	11,4	13,6	16,5	18,0	21,1	24,4
Рабочий ток (1)	А	13,4	15,4	20,2	24,0	28,2	36,3	35,5	42,8	55,1
Максимальный рабочий ток	А	23,9	25,3	35,0	35,0	39,7	50,6	57,4	73,1	79,1
Пусковой ток	А	65,1	81,4	95,0	121,0	149,5	168,0	150,4	182,1	219,1
Подключение хладагента										
Тип соединения		Под пайку								
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	7/8"	7/8"	7/8"	1 1/8"	1 1/8"
Диаметр газовой трубы	дюйм	7/8"	7/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 3/8"	1 3/8"	1 3/8"	1 3/8"	1 5/8"
Габаритные размеры										
Длина	мм	1 700	1 700	2 280	2 280	2 120	2 120	2 120	2 738	2 738
Ширина	мм	979	979	1 283	1 283	1 283	1 283	1 283	1 112	1 112
Высота	мм	1 568	1 568	1 577	1 577	2 009	2 009	2 009	2 025	2 025
Масса										
Транспортировочная масса	кг	310	310	330	330	380	450	450	570	570
Акустические характеристики										
Уровень звукового давления на расстоянии 10 м (2)	дБ(А)	60	60	63	63	65	65	65	67	67

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура окружающей среды $T_{o.c.} = +30^{\circ}\text{C}$, температура кипения $T_{кип} = +7^{\circ}\text{C}$.

(2) Значения уровней звукового давления в соответствии со стандартом ISO 3744.

Компрессорно-конденсаторные блоки МАКК 330



Кожухи теплообменника условно не показаны

Рисунок 1.8.1 Агрегат компрессорный типа МАКК 330-1202, -1402, -1602

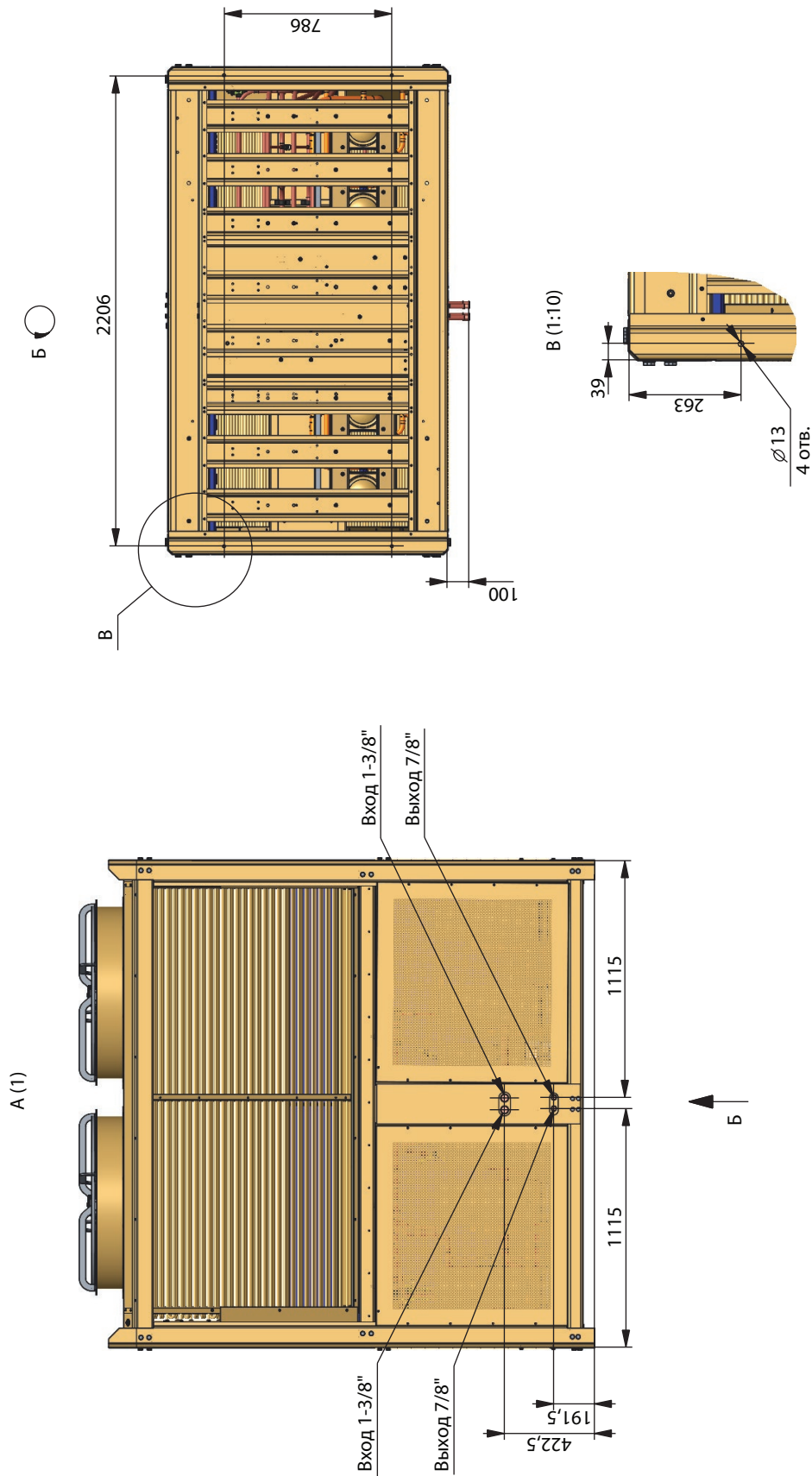


Рисунок 1.8.2 Агрегат компрессорный типа МАКК 330-1202, -1402, -1602

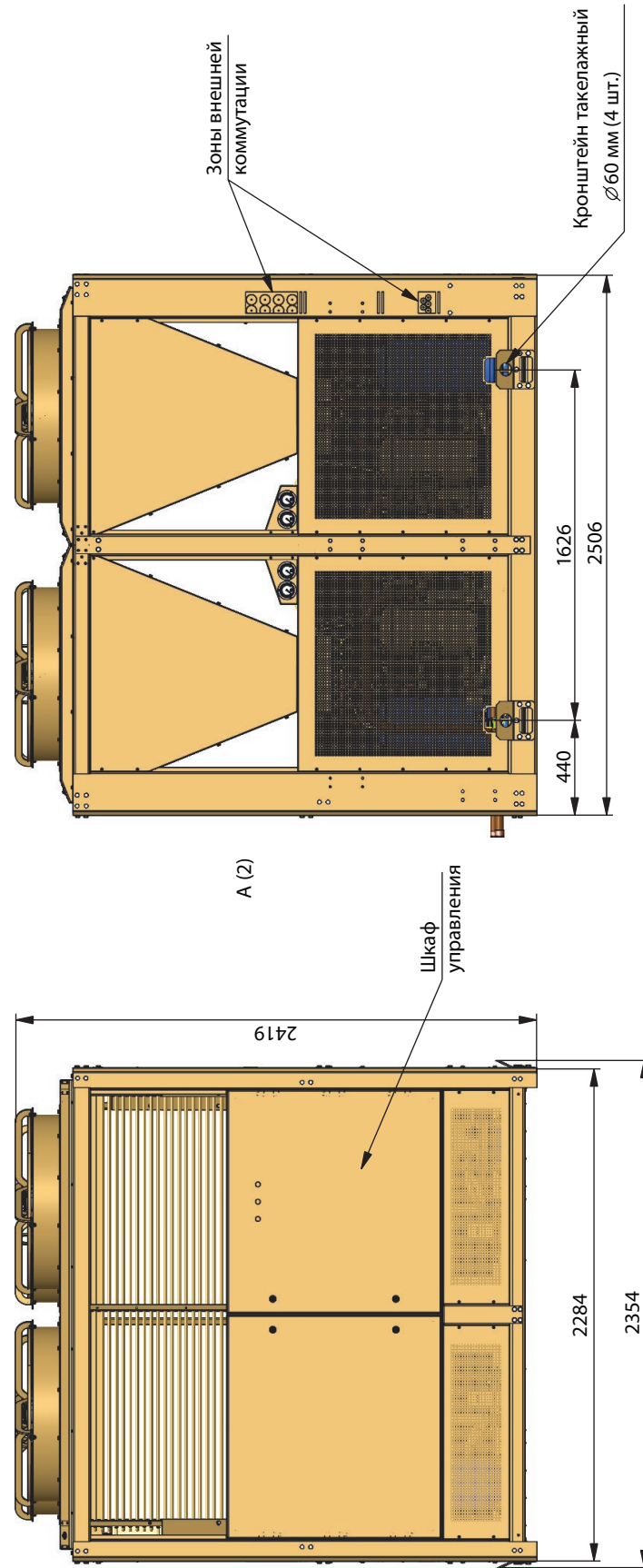


Таблица 1

Наименование	Вход А	Выход Б
МАКК 330-1902	15/8"	11/8"
МАКК 330-2102	15/8"	11/8"
МАКК 330-2402	15/8"	11/8"
МАКК 330-2802	15/8"	13/8"
МАКК 330-3002	21/8"	13/8"

Рисунок 1.9.1 Агрегат компрессорный типа МАКК 330-1902, -2102, -2402, -2802, -3002

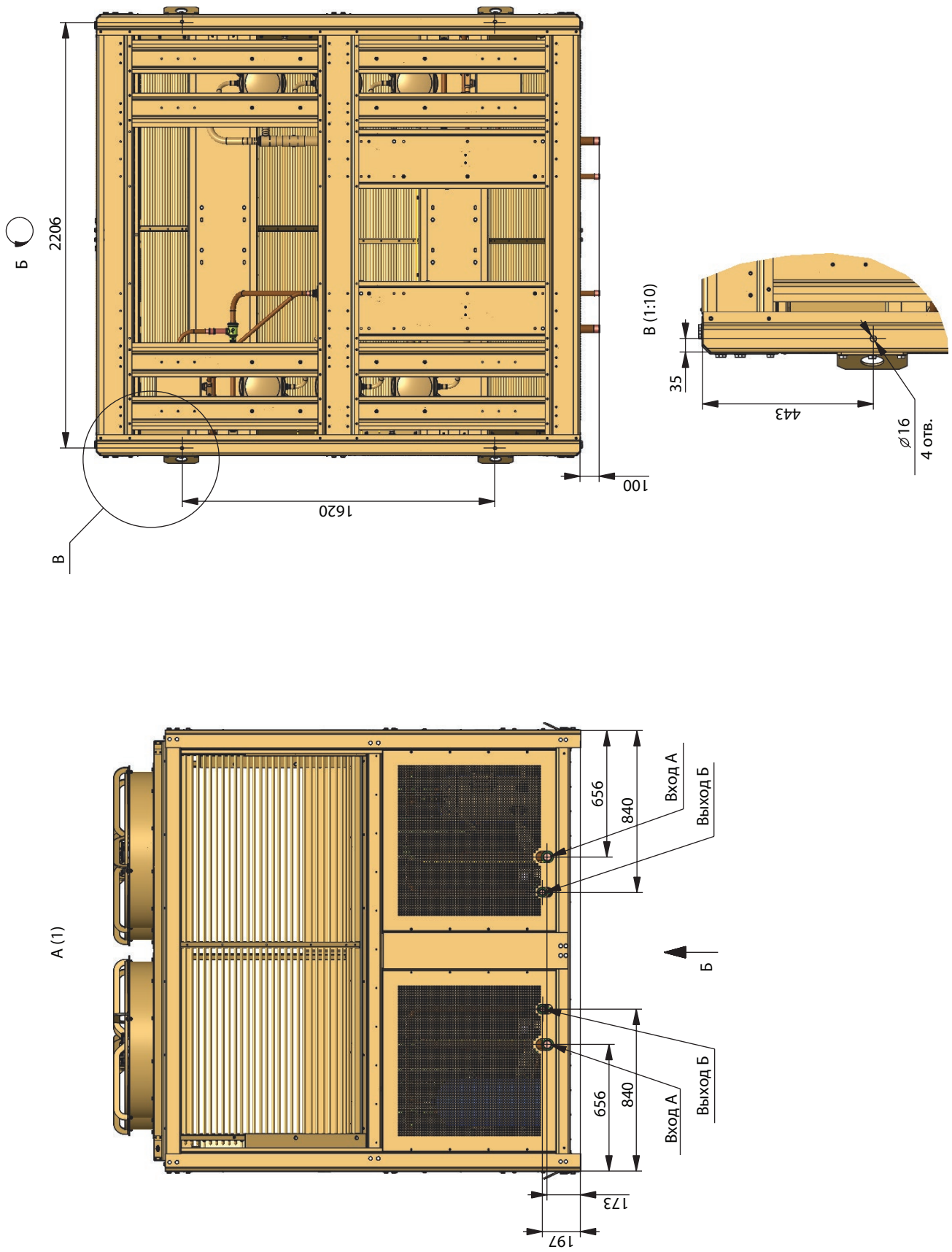


Рисунок 1.9.2 Агрегат компрессорный типа МАКК 330-1902, -2102, -2402, -2802, -3002

Таблица 1.4 Технические параметры и характеристики агрегатов компрессорных типа МАКК 330 на номинальном режиме работы.

Модели МАКК 330		1202	1402	1602	1902	2102	2402	2802	3002
Общие технические характеристики									
Холодопроизводительность (1)	кВт	126,4	139,2	158,4	186,4	208,8	237,6	279,6	304,0
Потребляемая мощность (1)	кВт	33,7	36,7	41,7	51,8	56,8	64,2	74,0	80,0
Энергетическая эффективность EER (1)		3,7	3,8	3,8	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8
Хладагент		R410A							
Компрессоры									
Тип компрессора		Спиральный герметичный							
Количество компрессоров	шт.	4	4	4	4	6	6	6	4
Ступени регулирования производительности	%	0 / 25 / 75 / 50 / 100	0 / 25 / 75 / 50 / 100	0 / 25 / 75 / 50 / 100	0 / 25 / 75 / 50 / 100	0 / 34 / 50 / 68 / 84 / 100	0 / 34 / 50 / 68 / 84 / 100	0 / 34 / 50 / 68 / 84 / 100	0 / 25 / 75 / 50 / 100
Количество холодильных контуров	шт.	2	2	2	2	2	2	2	2
Конденсатор									
Тип конденсатора		Трубчато-ребристый встроенный							
Количество теплообменников	шт.	2	2	2	4	4	4	4	4
Суммарный объем конденсаторов	л.	45	60	60	60	60	90	120	120
Ресивер (для МАКК с опцией МК)									
Суммарный объем ресиверов	дм ³	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	50,0	50,0	50,0
Вентиляторы									
Тип вентиляторов		Осевые							
Количество вентиляторов	шт.	2	2	2	4	4	4	4	4
Суммарная мощность	кВт	3,6	3,6	3,6	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
Суммарный ток	А	7,8	7,8	7,8	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6
Электропитание									
Параметры электропитания	ф/Гц/В	3 ~50 Гц 400 В+N+PE							
Общая потребляемая мощность (1)	кВт	33,7	36,7	41,7	51,8	56,8	64,2	74,0	80,0
Рабочий ток (1)	А	68,0	66,4	74,8	107,2	103,5	116,1	152,9	145,1
Максимальный рабочий ток	А	96,0	109,6	133,6	155,2	169,2	205,2	223,2	213,2
Пусковой ток	А	213,4	202,6	242,6	295,2	262,2	314,2	363,2	436,7
Подключение хладагента									
Тип соединения		Под пайку							
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	2x7/8"	2x7/8"	2x7/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 3/8"	2x1 3/8"
Диаметр газовой трубы	дюйм	2x1 3/8"	2x1 3/8"	2x1 3/8"	2x1 5/8"	2x1 5/8"	2x1 5/8"	2x1 5/8"	2x2 1/8"
Габаритные размеры									
Длина	мм	1 312	1 312	1 312	2 506	2 506	2 506	2 506	2 506
Ширина	мм	2 284	2 284	2 284	2 354	2 354	2 354	2 354	2 354
Высота	мм	2 417	2 417	2 417	2 419	2 419	2 419	2 419	2 419
Масса									
Транспортировочная масса	кг	589	760	1 473	1 758	1 948	2 043	2 043	2 100
Акустические характеристики									
Уровень звукового давления на расстоянии 10 м (2)	дБ(А)	65	65	65	67	67	67	67	67

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура окружающей среды $T_{o.c.} = +30^{\circ}\text{C}$, температура кипения $T_{кип} = +7^{\circ}\text{C}$.

(2) Значения уровней звукового давления в соответствии со стандартом ISO 3744.

Компрессорно-конденсаторные блоки МАКК 110

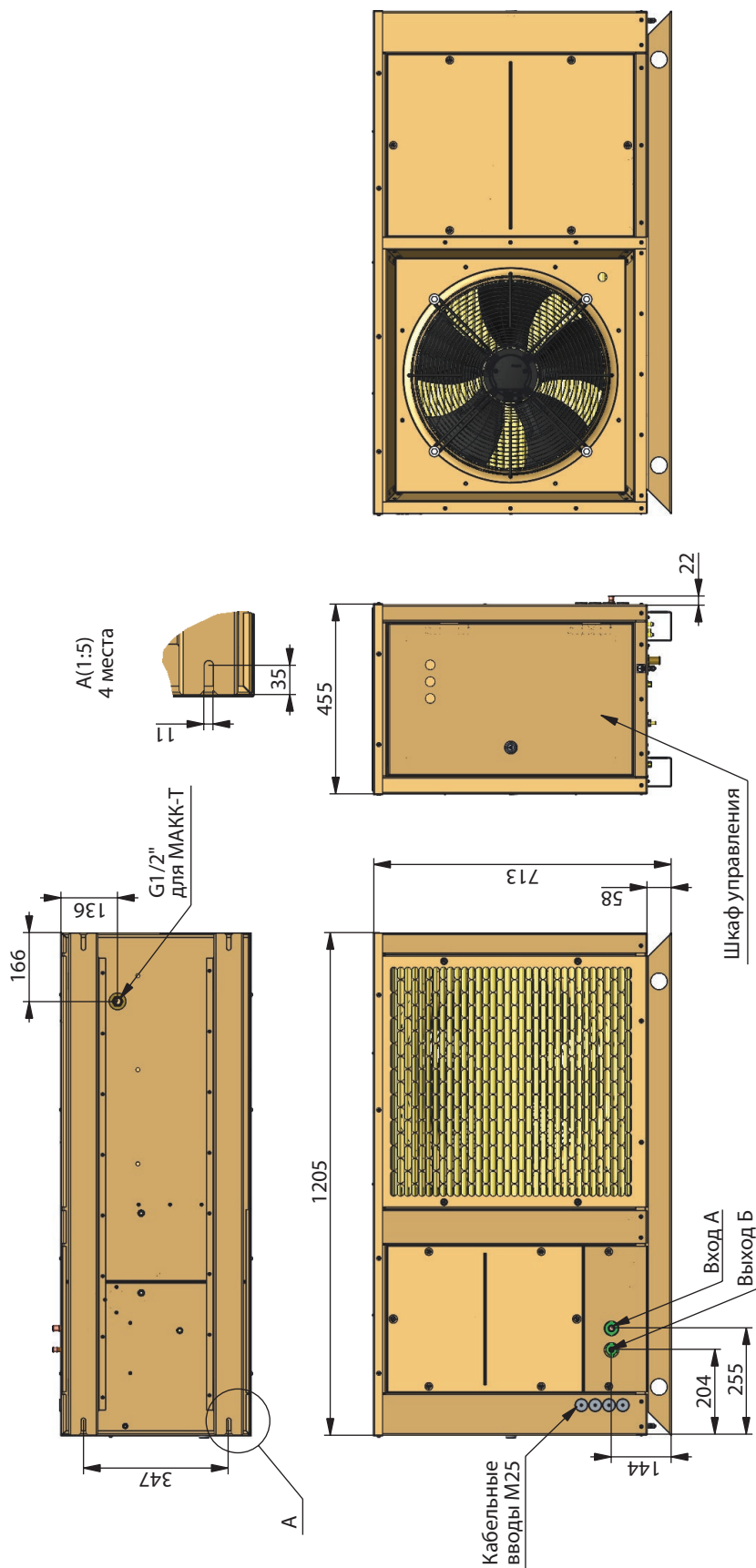


Таблица 1

Наименование	Вход А	Выход А	Выход Б
МАКК 110-51	1/2"	3/8"	3/8"
МАКК 110-81	5/8"	3/8"	3/8"

Рисунок 1.10 Агрегат компрессорный типа МАКК 110-51, -81

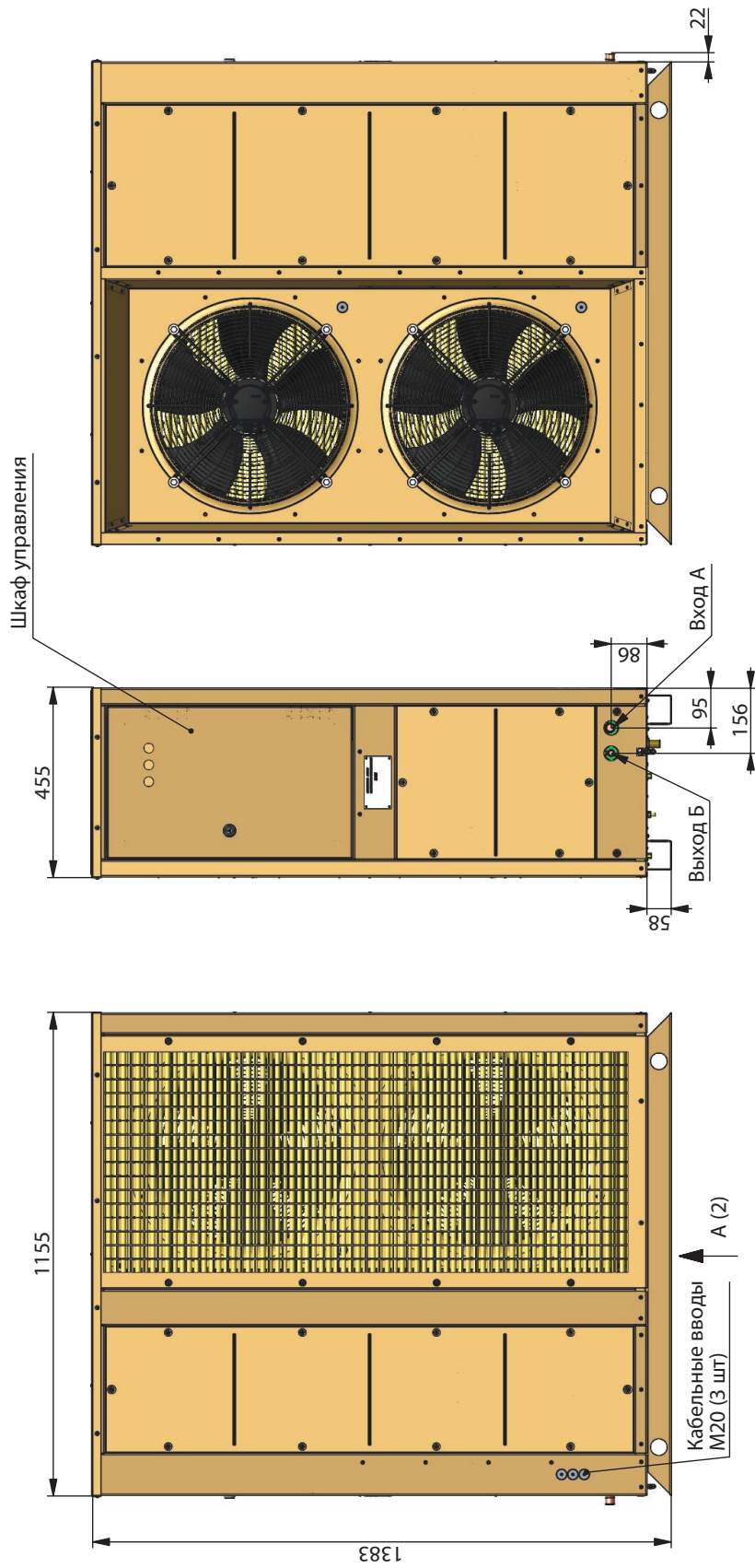


Таблица 1

Наименование	Вход А	Выход Б
МАКК 110-101	3/4"	1/2"
МАКК 110-121	3/4"	1/2"
МАКК 110-151	7/8"	1/2"

Рисунок 1.11.1 Агрегат компрессорный типа МАКК 110-101, -121, -151

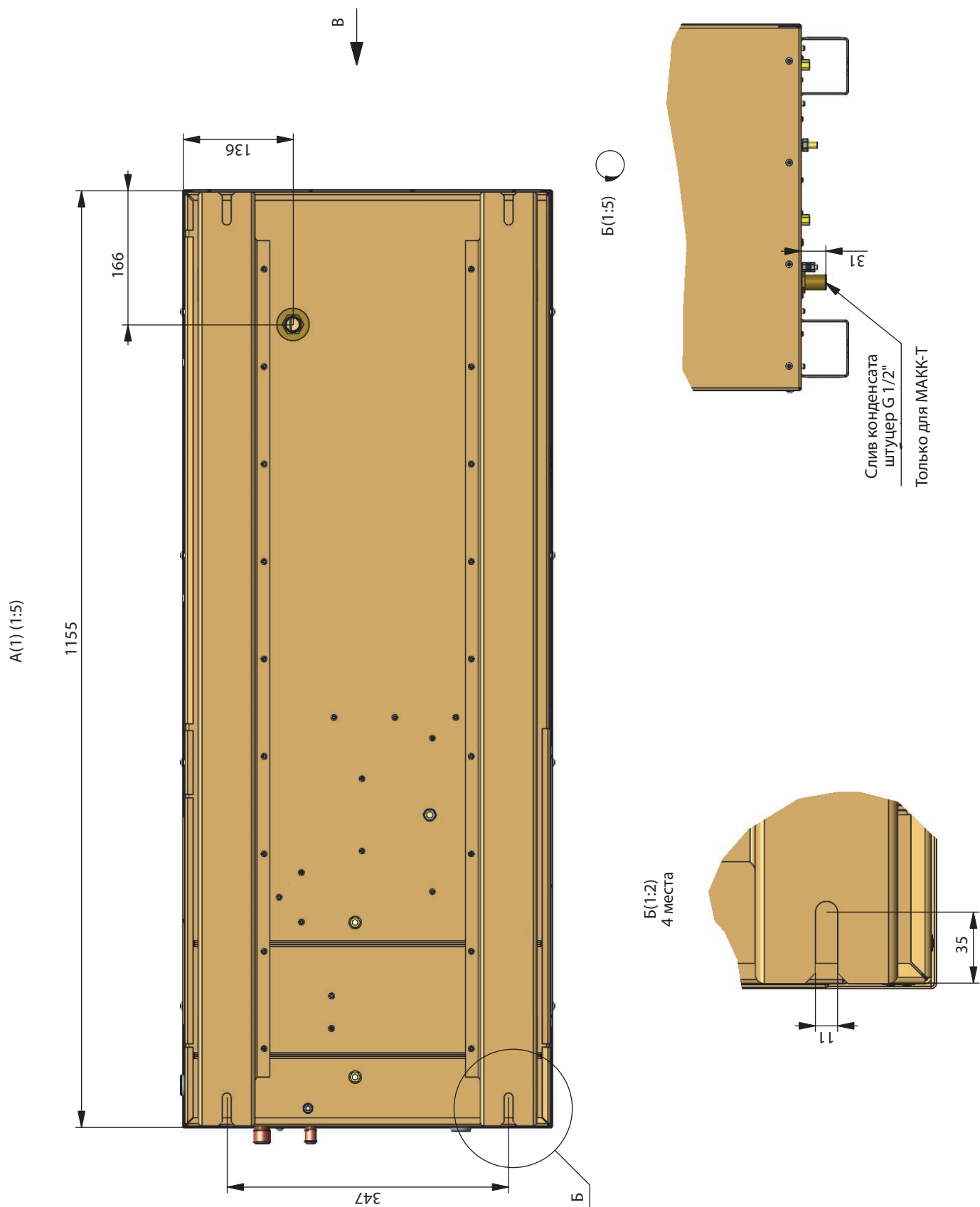


Рисунок 1.11.2 Агрегат компрессорный типа МАКК 110-101, -121, -151

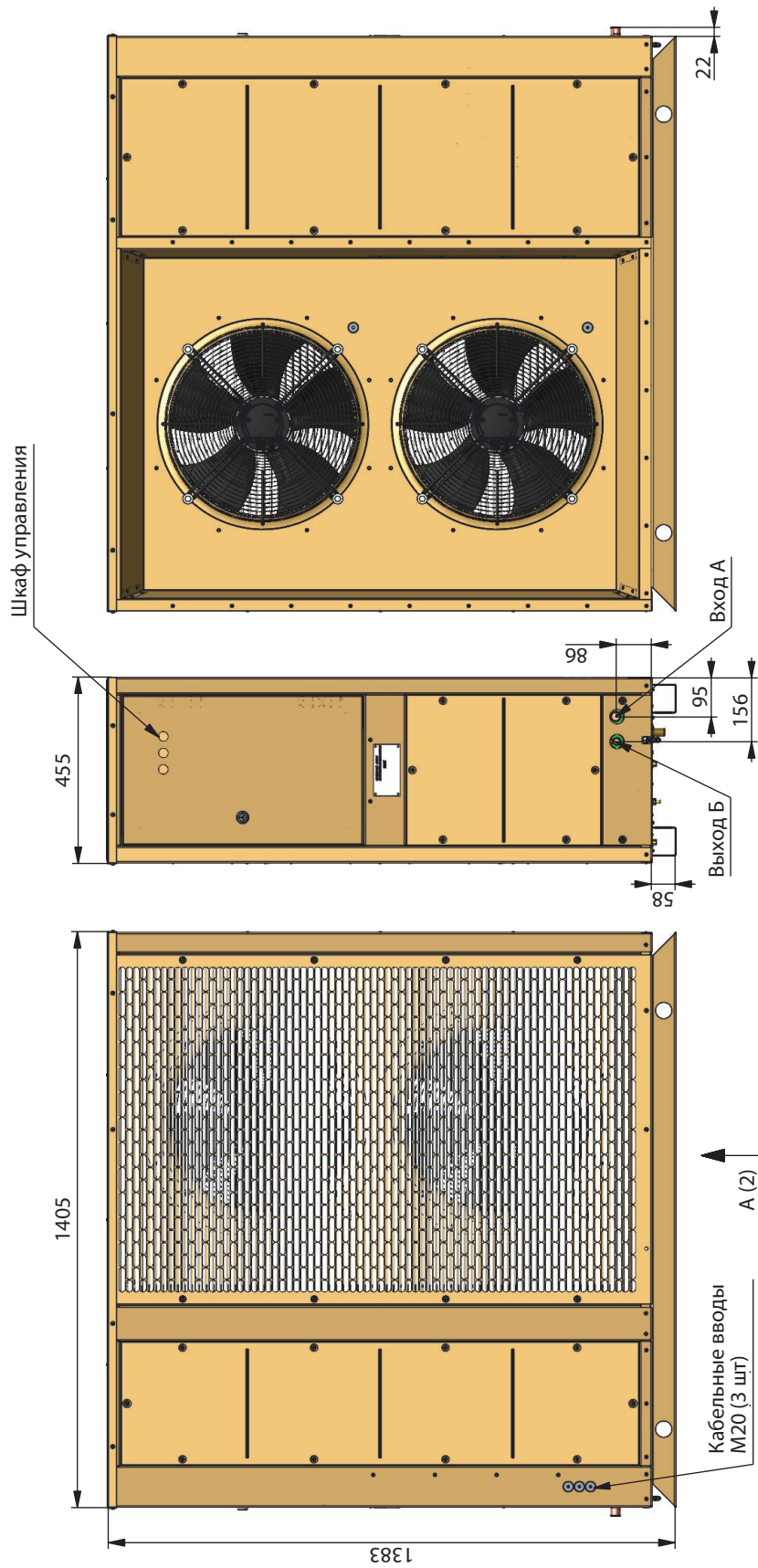


Рисунок 1.12.1 Агрегат компрессорный типа МАКК 110-201

Таблица 1

Наименование	Вход А	Выход Б
МАКК 110-201	7/8"	5/8"

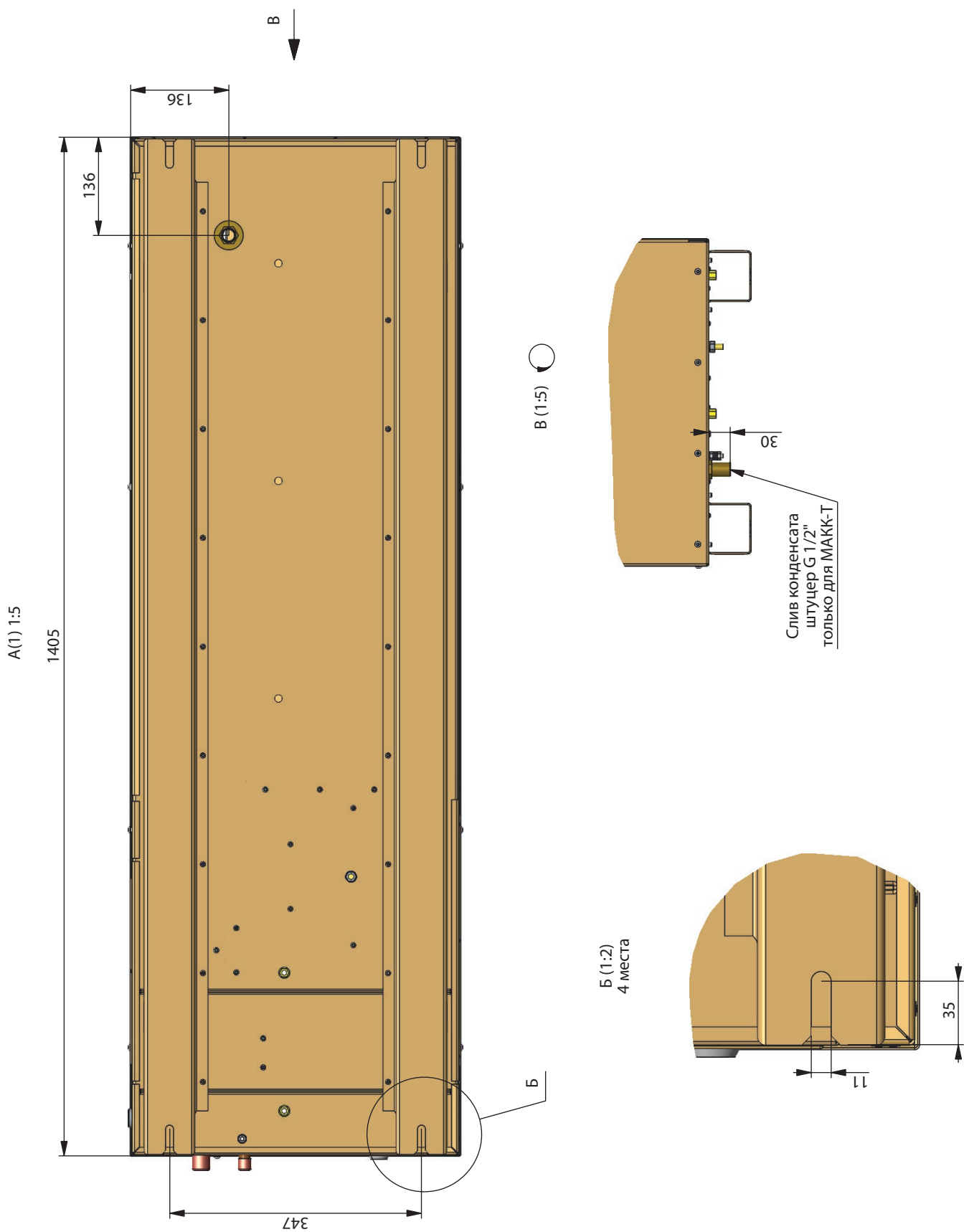


Рисунок 1.12.2 Агрегат компрессорный типа МАКК 110-201

Таблица 1.5 Технические параметры и характеристики агрегатов компрессорных типа МАКК 110 на номинальном режиме работы.

Модели МАКК 110		51	81	101	121	151	201
Общие технические характеристики							
Холодопроизводительность (1)	кВт	5,4	8,3	9,8	12,0	15,0	19,9
Потребляемая мощность (1)	кВт	2,0	2,7	3,5	4,0	4,7	5,9
Энергетическая эффективность EER (1)		2,7	3,1	2,8	3,0	3,2	3,4
Хладагент		R407C					
Компрессоры							
Тип компрессора		Спиральный герметичный					
Количество компрессоров	шт.	1	1	1	1	1	1
Ступени регулирования производительности	%	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100
Регулирование производительности плавное (опция РП)	%	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100
Количество холодильных контуров	шт.	1	1	1	1	1	1
Конденсатор							
Тип конденсатора		Трубчато-ребристый встроенный					
Количество конденсаторов	шт.	1	1	1	1	1	1
Суммарный объем конденсатора	л	1,7	2,6	3,9	3,9	5,9	8,6
Ресивер (для МАКК с опцией МК)							
Суммарный объем ресивера	дм ³	2,5	2,5	6,3	6,3	6,3	6,3
Вентиляторы							
Тип вентиляторов		Осевые					
Количество вентиляторов	шт.	1	1	2	2	2	2
Суммарная мощность	кВт	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Суммарный ток	А	1,0	1,0	1,9	1,9	1,9	1,9
Электропитание							
Параметры электропитания	ф/Гц/В	3 ~50 Гц 400 В+N+PE					
Общая потребляемая мощность (1)	кВт	2,0	2,7	3,5	4,0	4,7	5,9
Рабочий ток (1)	А	3,6	5,0	6,5	7,7	8,5	11,3
Максимальный рабочий ток	А	5,2	7,3	9,0	12,0	14,0	17,0
Пусковой ток	А	27,9	43,9	53,8	57,8	66,8	108,8
Подключение хладагента							
Тип соединения		Под пайку					
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"	5/8"
Диаметр газовой трубы	дюйм	1/2"	5/8"	3/4"	3/4"	7/8"	7/8"
Габаритные размеры							
Длина	мм	1 205	1 205	1 155	1 155	1 155	1 405
Ширина	мм	455	455	455	455	455	455
Высота	мм	713	713	1 383	1 383	1 383	1 383
Масса							
Транспортировочная масса	кг	135	150	165	190	215	240
Акустические характеристики							
Уровень звукового давления на расстоянии 10 м (2)	дБ(А)	51	51	55	55	55	57

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура окружающей среды To.c.= +30°C, температура кипения Tкип.= +7°C.

(2) Значения уровней звукового давления в соответствии со стандартом ISO 3744.

Компрессорно-конденсаторные блоки МАКК 120

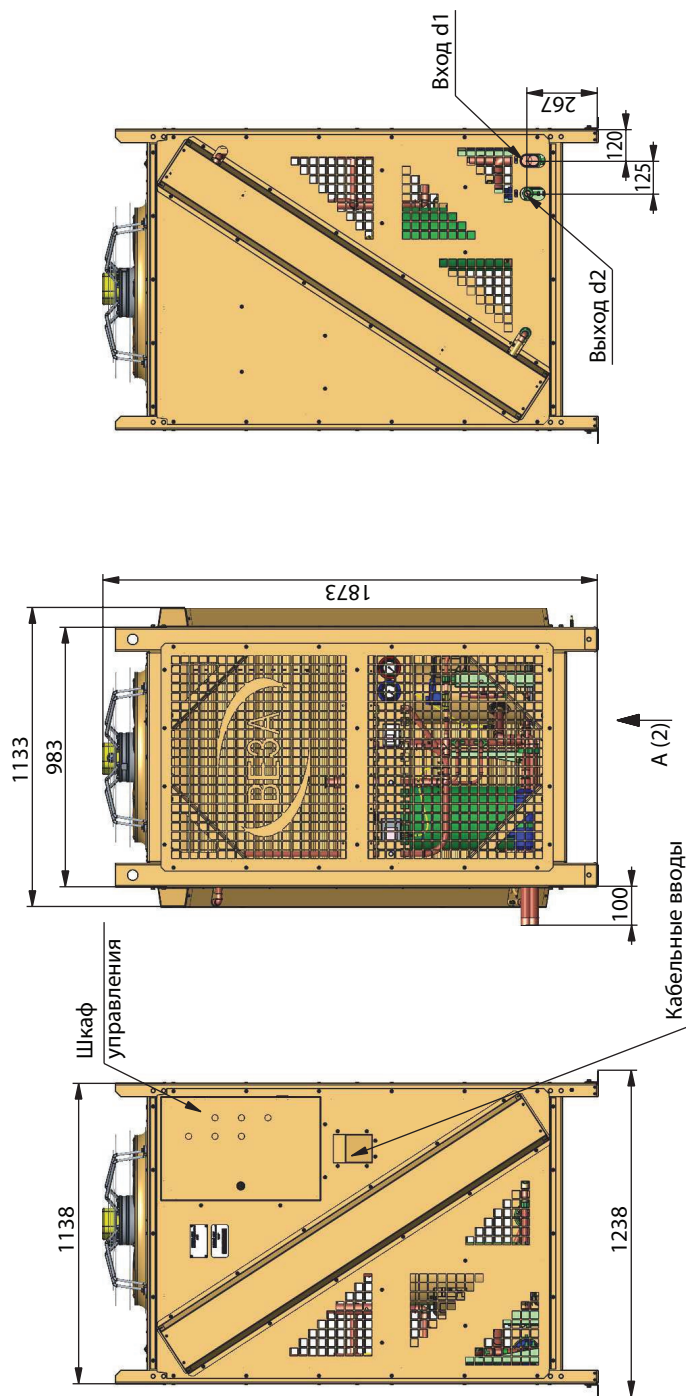


Таблица 1

Наименование	Вход А	Выход Б
МАКК 120-241	1 1/8"	5/8"
МАКК 120-321	1 3/8"	7/8"
МАКК 120-401	1 3/8"	7/8"
МАКК 120-471	1 3/8"	7/8"

Рисунок 1.13.1 Агрегат компрессорный МАКК 120-241, -321, -401, -471

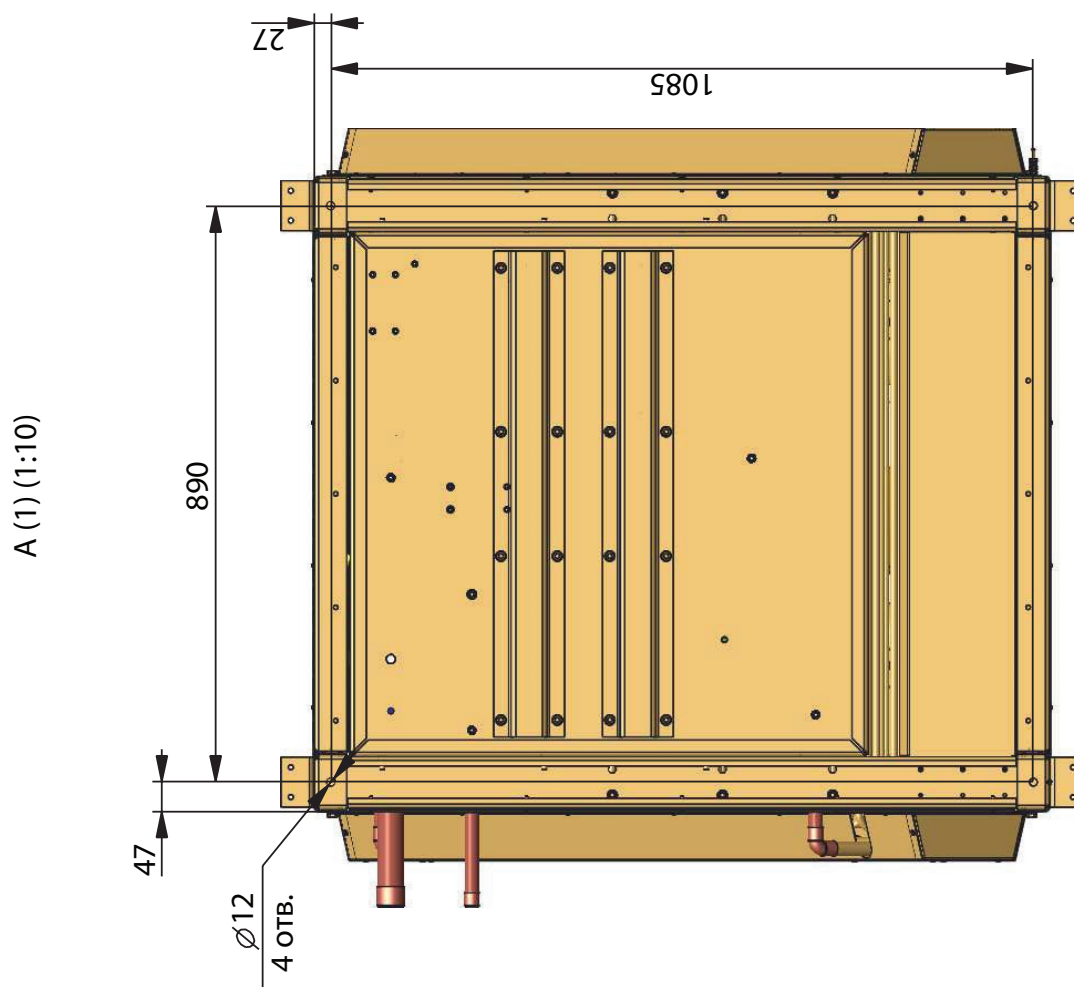


Рисунок 1.13.2 Агрегат компрессорный МАКК 120-241, -321, -401, -471

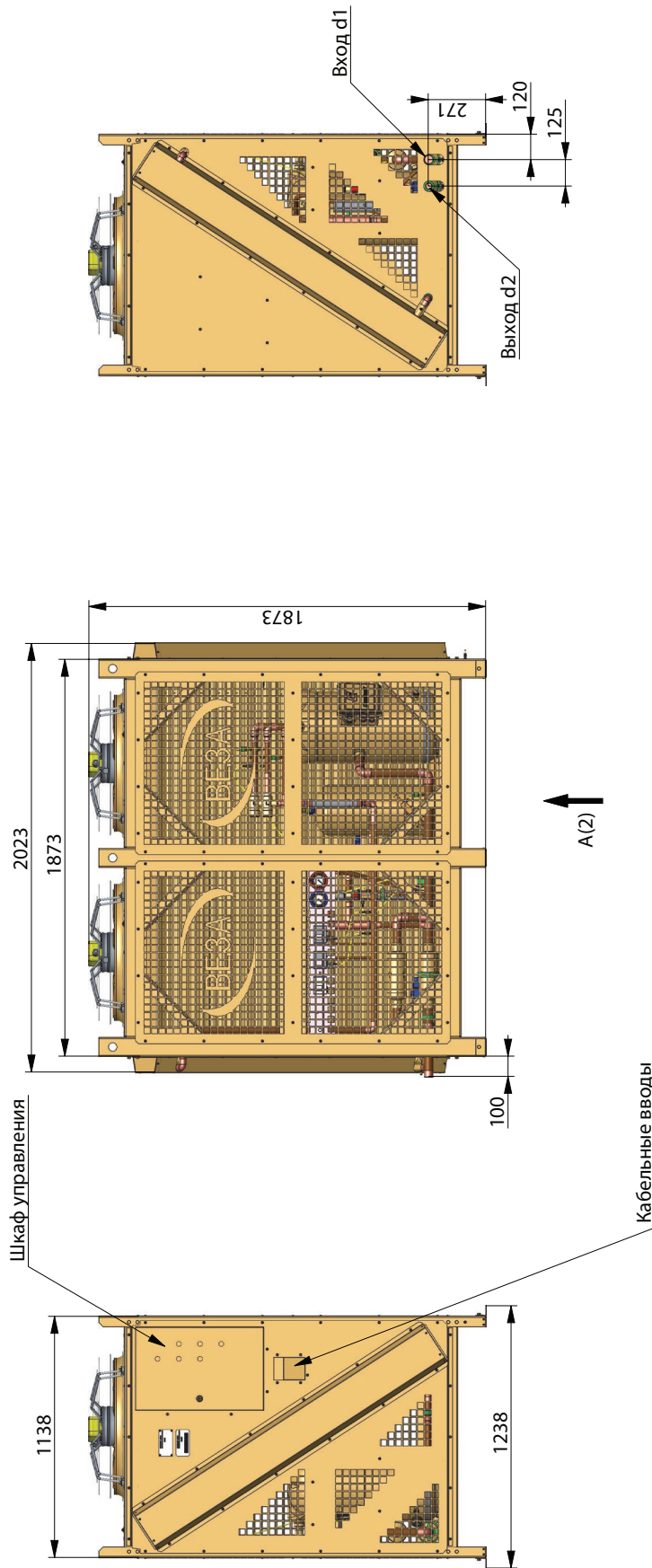


Рисунок 1.14.1 Агрегат компрессорный МАКК 120-621, -781

Таблица 1

Наименование	Вход d1	Выход d2
МАКК 120-621	1 5/8"	1 1/8"
МАКК 120-781	1 5/8"	1 1/8"

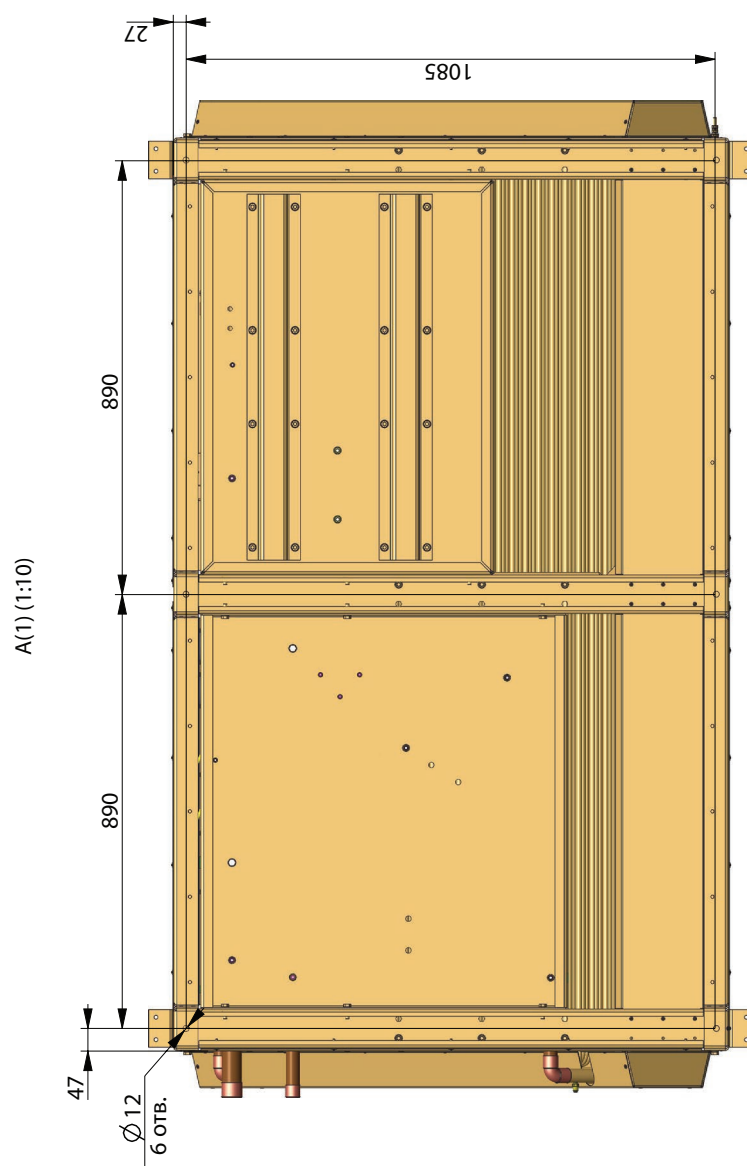


Рисунок 1.14.2 Агрегат компрессорный МАКК 120-621, -781

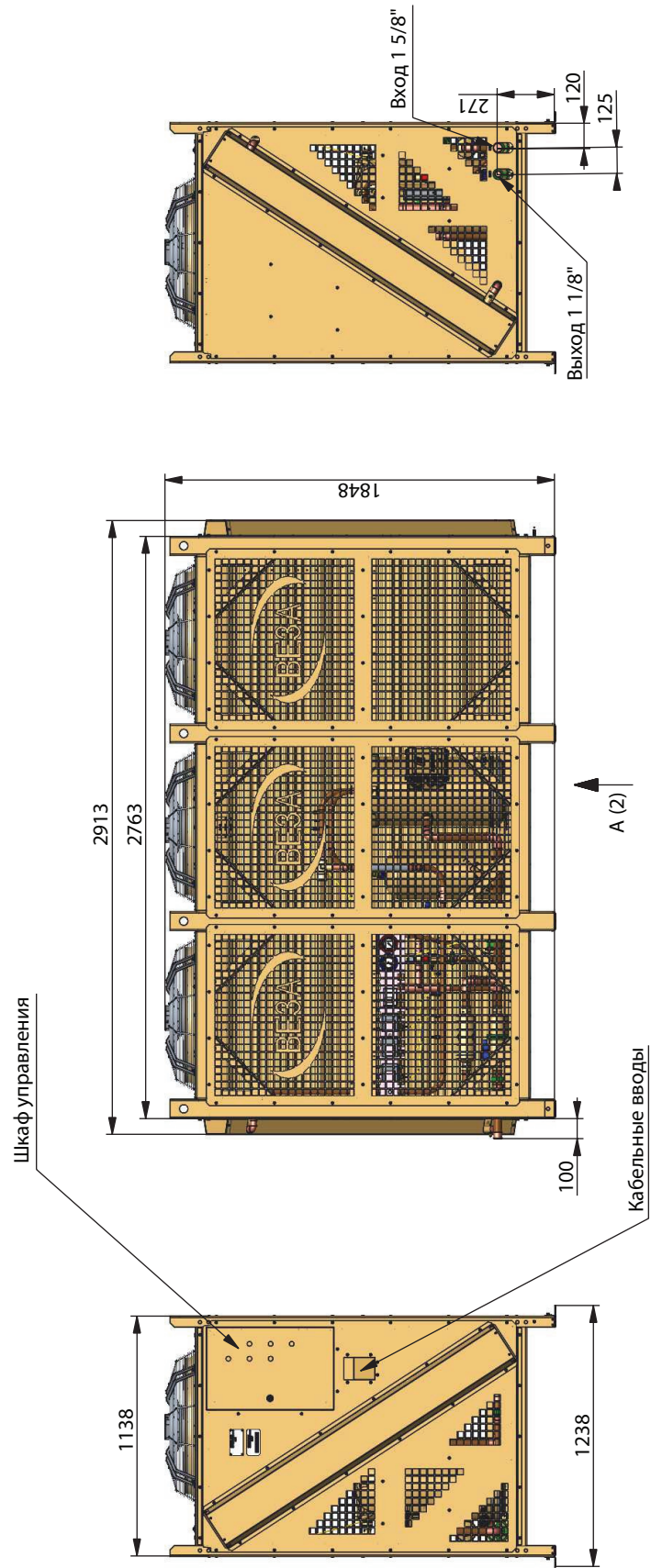


Рисунок 1.15.1 Агрегат компрессорный МАКК 120-951

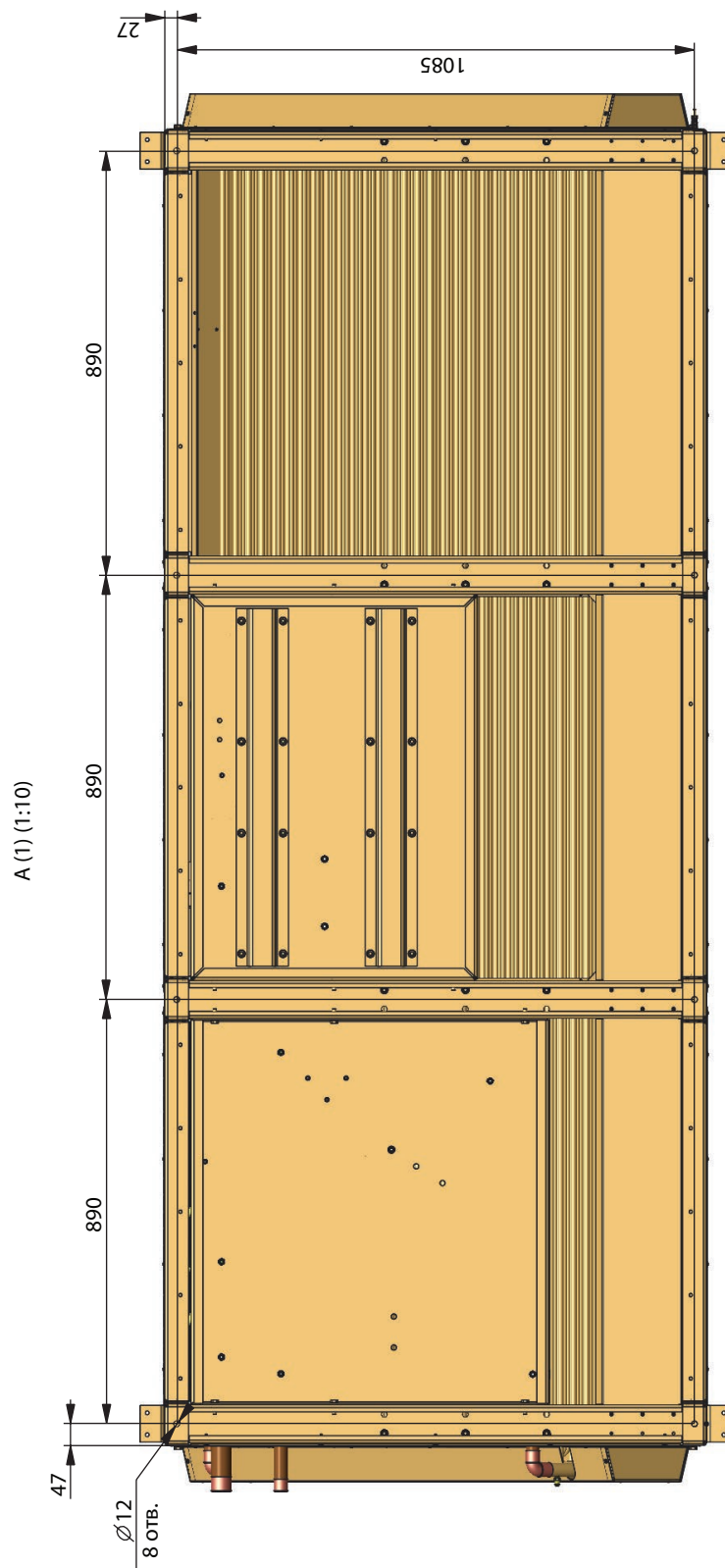


Рисунок 1.15.2 Агрегат компрессорный МАКК 120-951

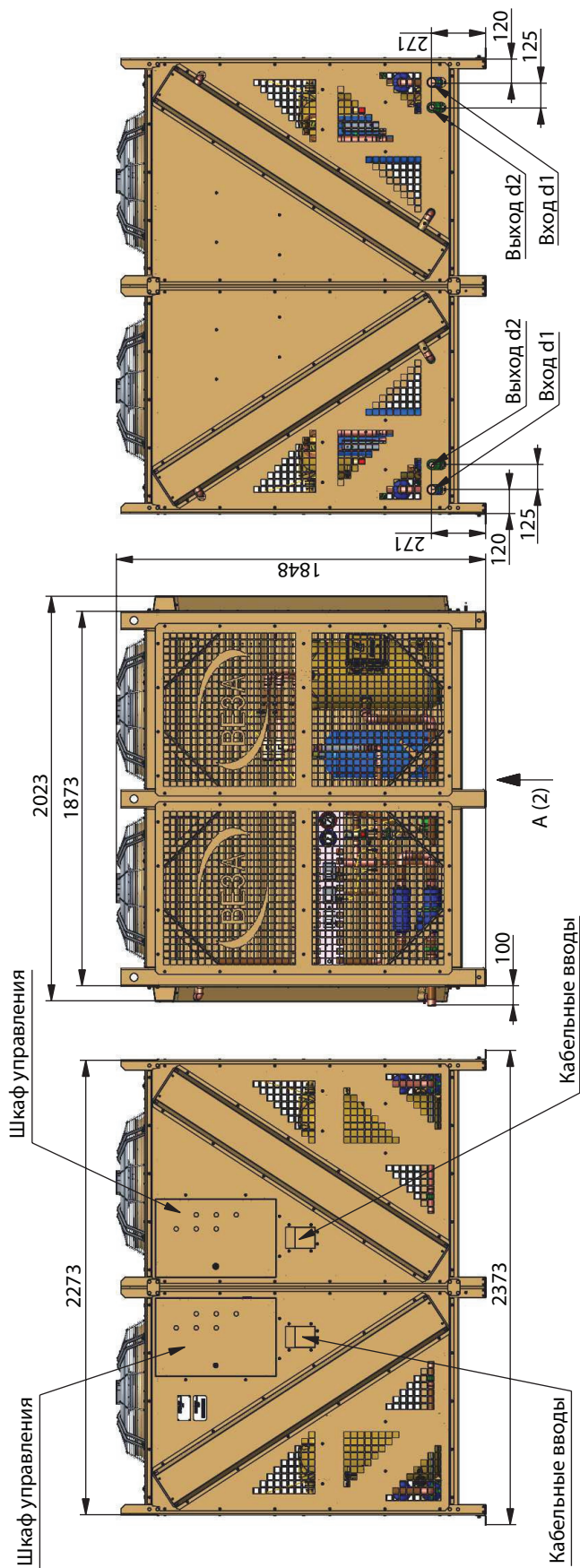


Таблица 1

Наименование	Вход d1	Выход d2
МАКК 120-1252	1 5/8"	1 1/8"
МАКК 120-1562	1 5/8"	1 1/8"

Рисунок 1.16.1 Агрегат компрессорный МАКК 120-1252, МАКК 120-1562

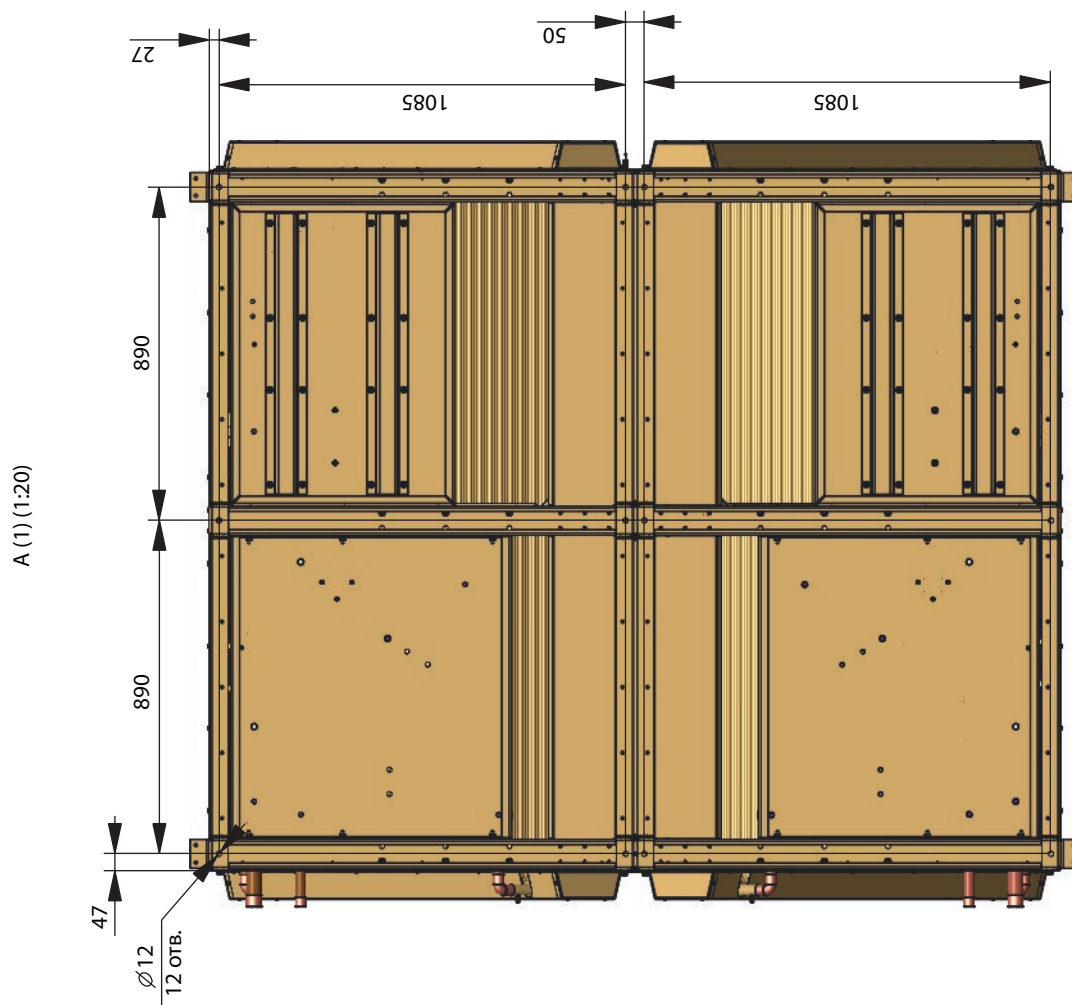


Рисунок 1.16.2 Агрегат компрессорный МАКК 120-1252, МАКК 120-1562

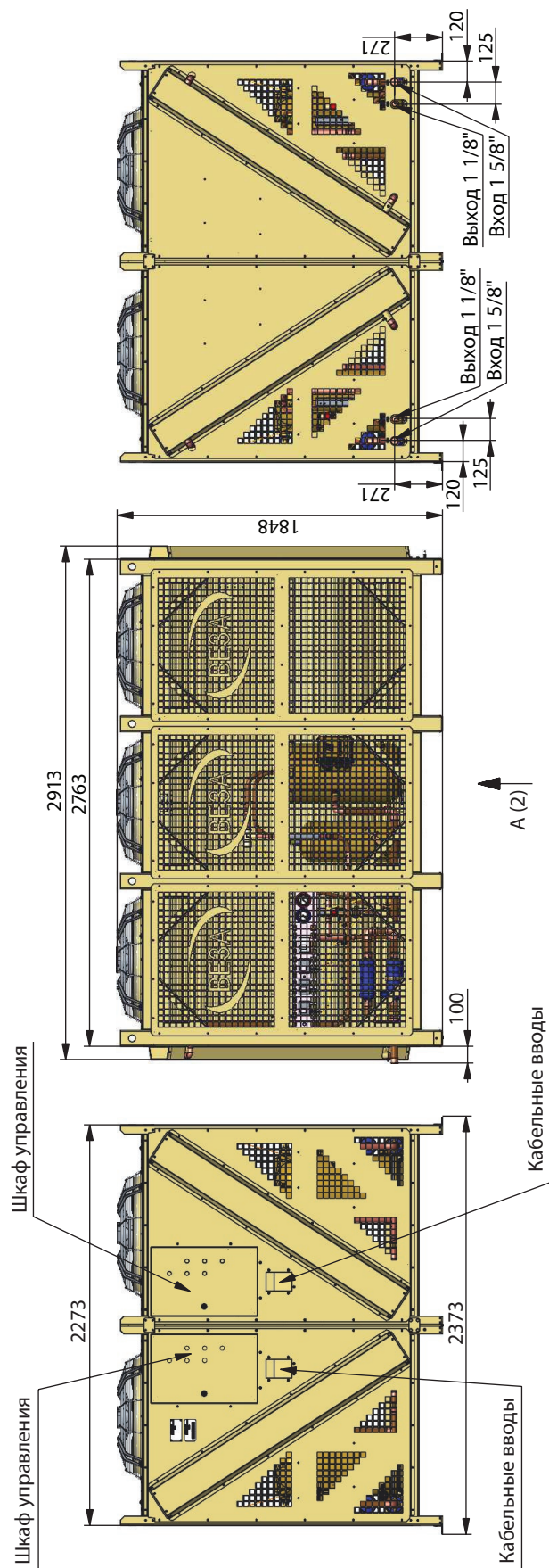


Рисунок 1.17.1 Агрегат компрессорный МАКК 120-1902

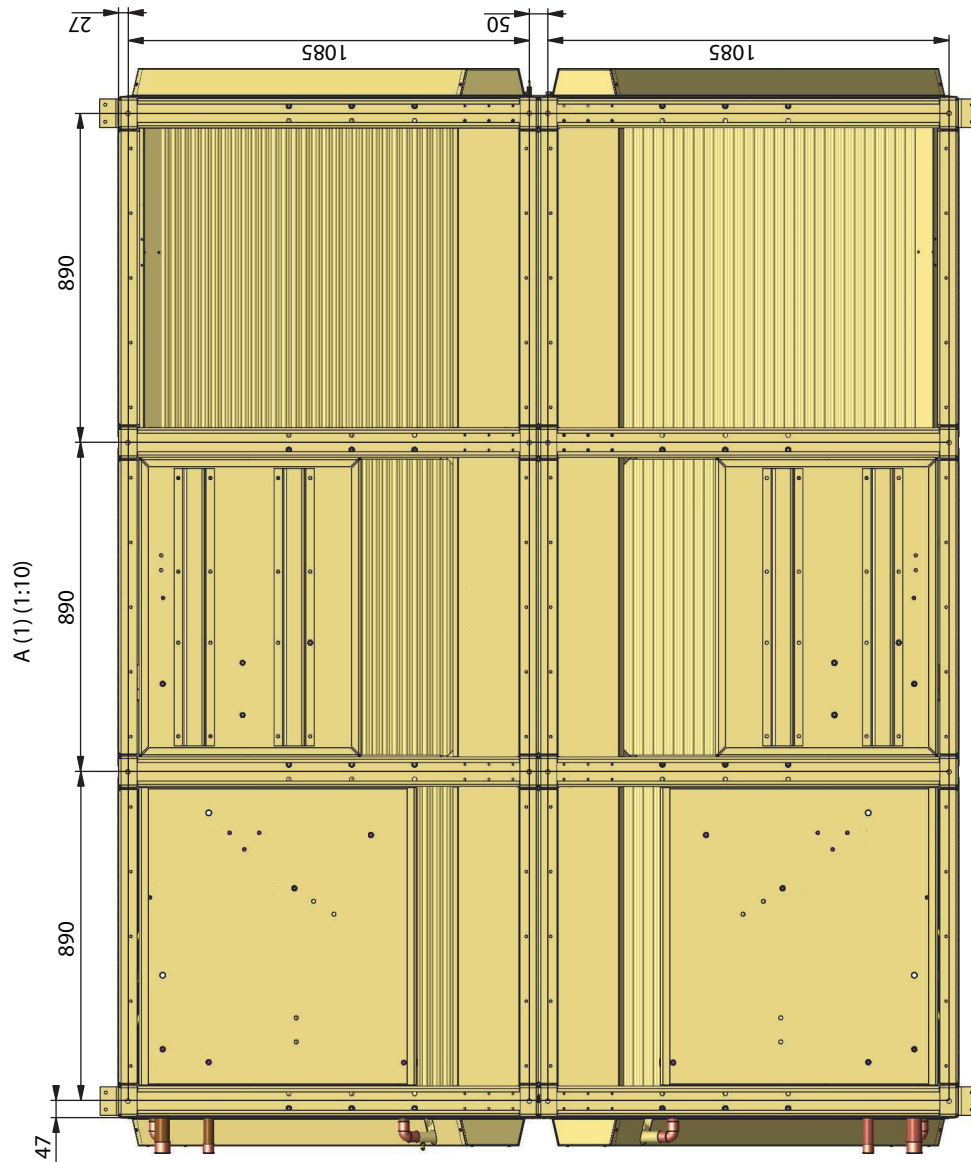


Рисунок 1.17.2 Агрегат компрессорный МАКК 120-1902

Таблица 1.6 Технические параметры и характеристики агрегатов компрессорных типа МАКК 120 на номинальном режиме работы.

Модели МАКК 120		241	321	401	471	621	781	951	1252	1562	1902
Общие технические характеристики											
Холодопроизводительность (1)	кВт	24,4	31,9	40,3	46,7	61,9	77,8	95,4	123,8	155,6	190,8
Потребляемая мощность (1)	кВт	7,0	10,2	12,3	14,1	20,4	24,0	30,6	40,5	47,7	61,0
Энергетическая эффективность EER (1)		3,5	3,1	3,3	3,3	3,0	3,2	3,1	3,1	3,3	3,1
Хладагент		R407C									
Компрессоры											
Тип компрессора		Спиральный герметичный									
Количество компрессоров	шт.	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Ступени регулирования производительности	%	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100
Регулирование производительности плавное, для каждого контура (опция РП)	%	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100
Количество холодильных контуров	шт.	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Конденсатор											
Тип конденсатора		Трубчато-ребристый встроенный									
Количество конденсаторов	шт.	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Суммарный объем конденсаторов	л.	15,3	16,3	24,4	24,4	28	44,4	42,7	56	88,8	85,4
Ресивер (для МАКК с опцией МК)											
Суммарный объем ресивера	дм ³	10,0	10,0	10,0	24,8	24,8	24,8	24,8	49,6	49,6	49,6
Вентиляторы											
Тип вентиляторов		Осевые									
Количество вентиляторов	шт.	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0	6,0
Суммарная мощность	кВт	1,3	2,8	2,8	2,8	5,6	5,6	8,4	11,2	11,2	16,8
Суммарный ток	А	2,2	5,0	5,0	5,0	10,0	10,0	15,0	20,0	20,0	30,0
Электропитание											
Параметры электропитания	ф/Гц/В	3 ~50 Гц 400 В+N+PE									
Общая потребляемая мощность (1)	кВт	7,0	10,2	12,3	14,1	20,4	24,0	30,6	40,5	47,7	61,0
Рабочий ток (1)	А	13,3	18,7	22,7	28,4	35,4	42,5	54,1	70,9	85,0	108,3
Максимальный рабочий ток	А	18,4	25,2	33,6	40,6	52,2	63,2	79,3	104,4	126,4	158,6
Пусковой ток	А	97,5	123,6	145,6	179,6	236,2	283,2	326,8	288,4	346,4	406,1
Подключение хладагента											
Тип соединения		Под пайку									
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	5/8"	7/8"	7/8"	7/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"
Диаметр газовой трубы	дюйм	1 1/8"	1 3/8"	1 3/8"	1 5/8"	1 5/8"	1 5/8"	1 5/8"	2x1 5/8"	2x1 5/8"	2x1 5/8"
Габаритные размеры											
Длина	мм	1 133	1 133	1 133	1 133	2 023	2 023	2 913	2 023	2 023	2 913
Ширина	мм	1 238	1 238	1 238	1 238	1 238	1 238	1 238	2 373	2 373	2 373
Высота	мм	1 873	1 873	1 873	1 873	1 873	1 873	1 873	1 873	1 873	1 873
Масса											
Транспортировочная масса	кг	350	400	450	500	600	700	850	1 100	1 300	1 700
Акустические характеристики											
Уровень звукового давления на расстоянии 10 м (2)	дБ(А)	60	60	60	60	61	61	64	65	65	67

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура окружающей среды $T_{o.c.} = +30^{\circ}\text{C}$, температура кипения $T_{кип} = +7^{\circ}\text{C}$.

(2) Значения уровней звукового давления в соответствии со стандартом ISO 3744.

Агрегаты МАКК 120 типоразмеров 1252, 1562, 1902 представляют собой два скрепленных между собой агрегата МАКК половинной мощности, не зависящие друг от друга и имеющие каждый свой шкаф управления. Такая конструкция позволяет применять один агрегат, как для работы на двухконтурный испаритель, так и на два разных испарителя, работающих в разных режимах (например, каскадные схемы охлаждения или две разные приточные системы).

Тепловые насосы МАКК-Т 310

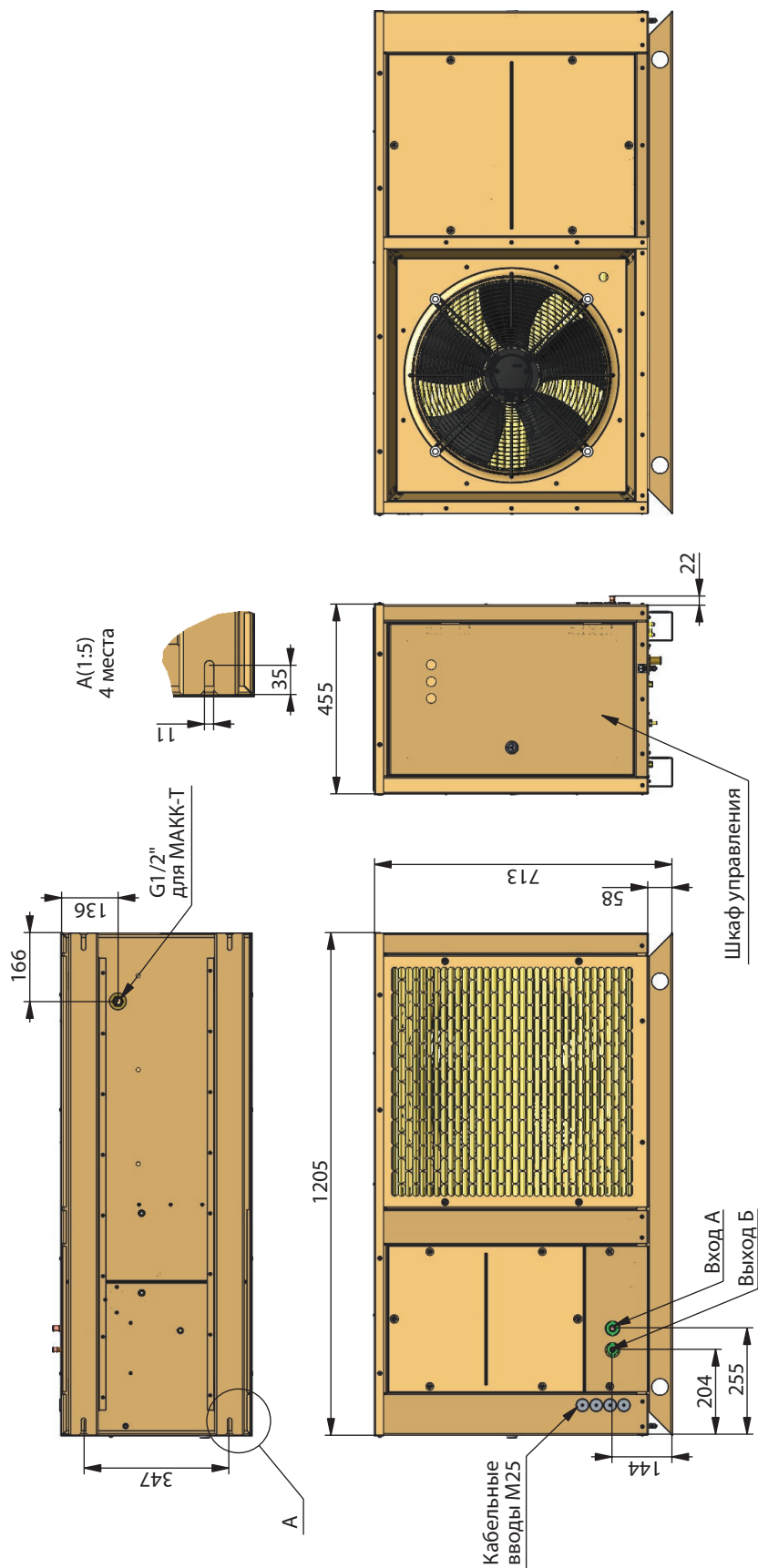


Рисунок 1.18 Агрегат компрессорный типа МАКК-Т 310-61, -81

Таблица 1

Наименование	Вход А	Выход Б
МАКК-Т 310-61	1/2"	3/8"
МАКК-Т 310-81		

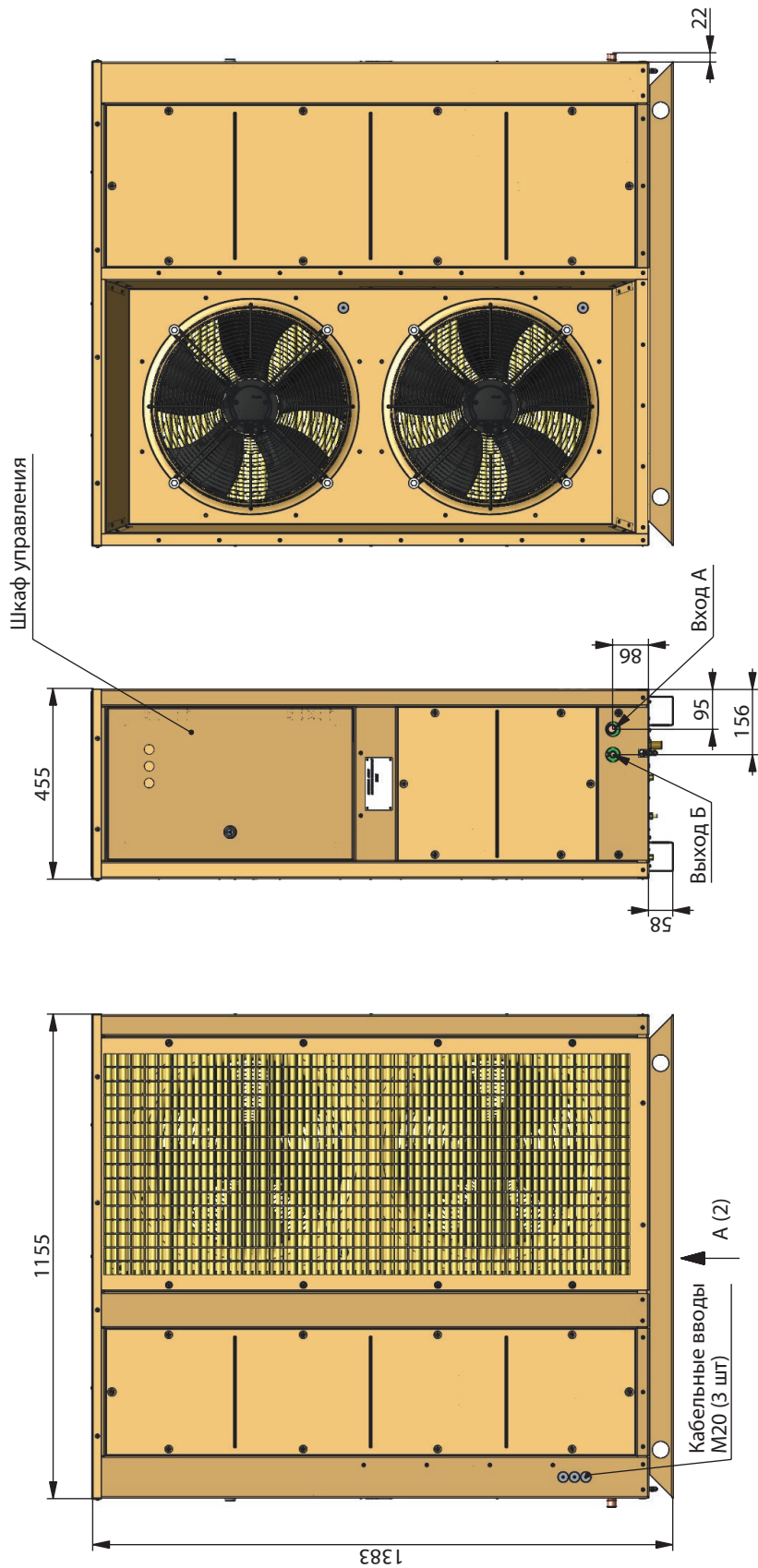


Таблица 1

Наименование	Вход А	Выход Б
МАКК-Т 310-111	1/2"	1/2"
МАКК-Т 310-141	5/8"	1/2"
МАКК-Т 310-161	5/8"	1/2"

Рисунок 1.19.1 Агрегат компрессорный типа МАКК-Т 310-111, -141, -161

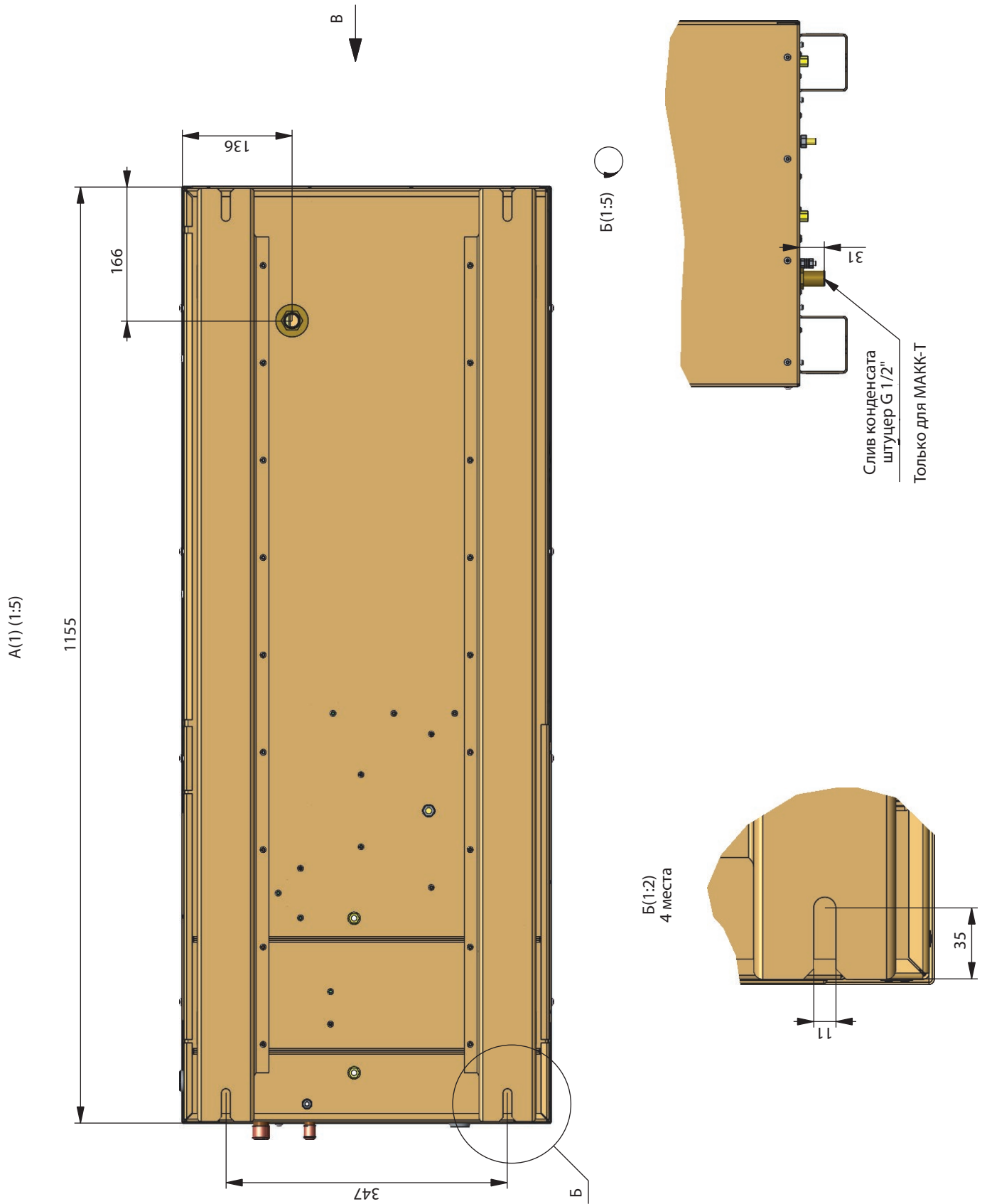


Рисунок 1.19.2 Агрегат компрессорный типа МАКК-Т 310-111, -141, -161

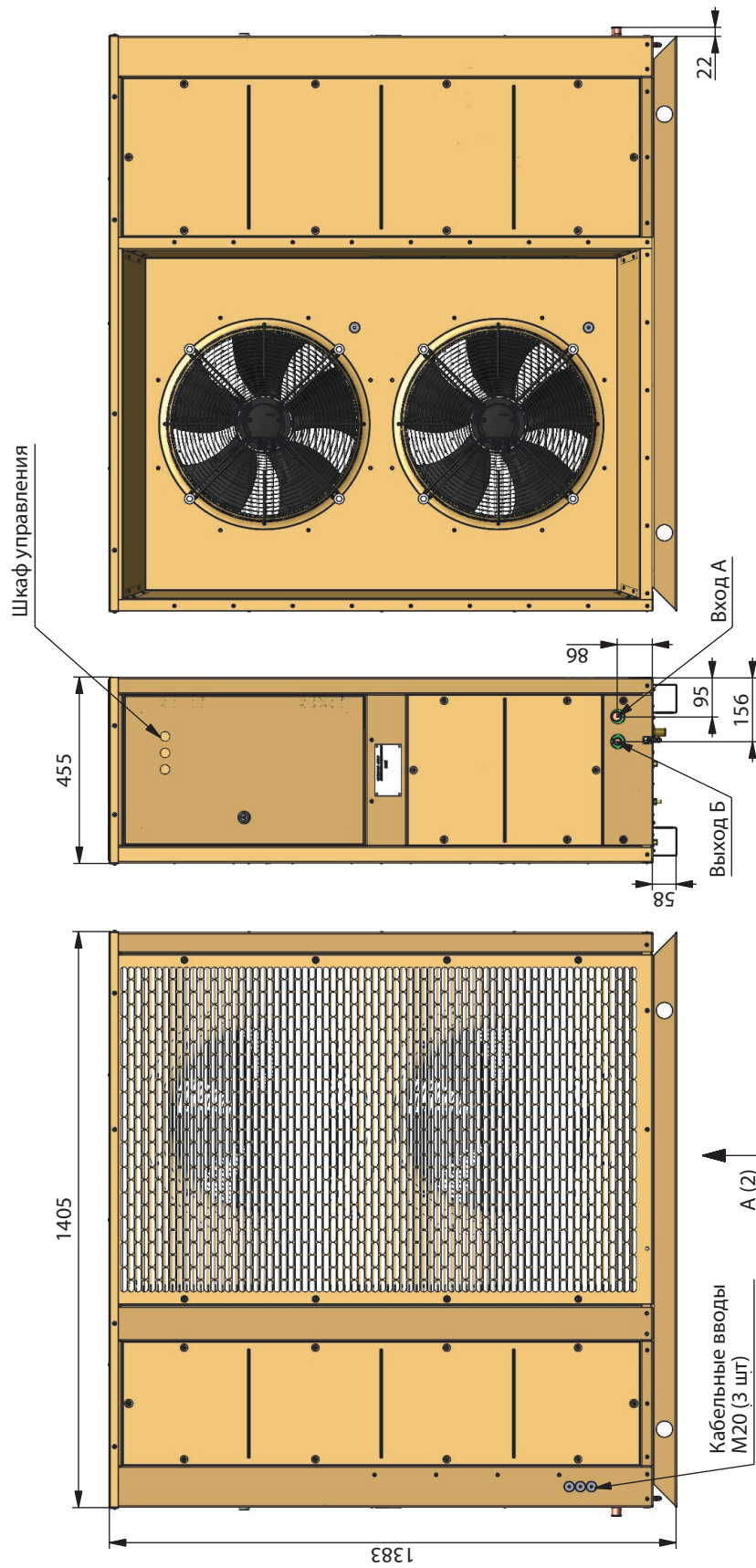


Таблица 1

Наименование	Вход А	Выход Б
МАКК-Т 310-181	5/8"	1/2"
МАКК-Т 310-211	5/8"	1/2"

Рисунок 1.20.1 Агрегат компрессорный типа МАКК-Т 310-181, -211

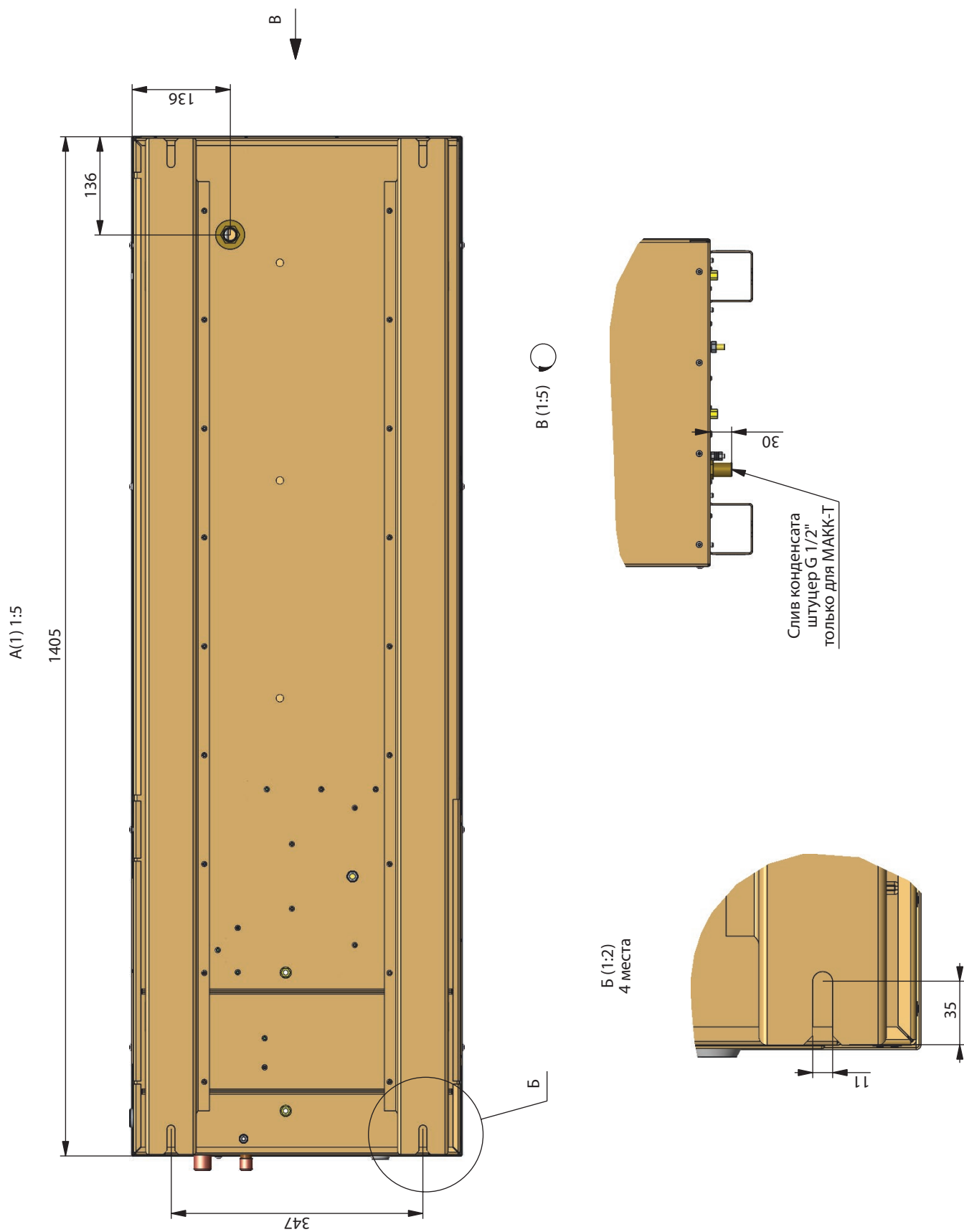


Рисунок 1.20.2 Агрегат компрессорный типа МАКК-Т 310-181, -211

Таблица 1.7 Технические параметры и характеристики агрегатов компрессорных с функцией реверсивного теплового насоса типа МАКК-Т 310 на номинальных режимах работы.

Модели МАКК-Т 310		61	81	111	141	161	181	211
Общие технические характеристики								
Холодопроизводительность (1)	кВт	6,1	7,9	10,8	13,9	16,1	18,3	21,2
Потребляемая мощность (1)	кВт	2,0	2,4	3,2	3,9	4,5	5,1	5,8
Энергетическая эффективность EER (1)		3,1	3,3	3,3	3,5	3,6	3,6	3,7
Теплопроизводительность (2)	кВт	7,2	9,3	12,6	16,1	18,7	21,5	24,8
Потребляемая мощность (2)	кВт	1,5	1,8	2,4	2,9	3,2	3,8	4,2
Энергетическая эффективность COP (2)		4,8	5,1	5,2	5,6	5,9	5,7	5,9
Хладагент		R410A						
Компрессоры								
Тип компрессора		Спиральный герметичный						
Количество компрессоров	шт.	1	1	1	1	1	1	1
Ступени регулирования производительности	%	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100
Регулирование производительности плавное (опция РП)	%	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100
Количество холодильных контуров	шт.	1	1	1	1	1	1	1
Конденсатор (в режиме охлаждения)								
Тип конденсатора		Трубчато-ребристый встроенный						
Количество конденсаторов	шт.	1	1	1	1	1	1	1
Суммарный объем конденсаторов	л.	1,5	2,3	3,1	4,6	4,6	6,5	6,5
Ресивер								
Суммарный объем ресивера	дм ³	2,5	2,5	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Вентиляторы								
Тип вентиляторов		Осевые						
Количество вентиляторов	шт.	1	1	2	2	2	2	2
Суммарная мощность	кВт	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Суммарный ток	А	0,9	0,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Электропитание								
Параметры электропитания	ф/Гц/В	3 ~50 Гц 400 В+N+PE						
Общая потребляемая мощность (1)	кВт	2,0	2,4	3,2	3,9	4,5	5,1	5,8
Общая потребляемая мощность (2)	кВт	1,5	1,8	2,4	2,9	3,2	3,8	4,2
Рабочий ток (1)	А	3,8	4,6	6,2	7,2	8,2	9,9	11,9
Рабочий ток (2)	А	3,2	3,9	5,1	5,8	6,7	8,2	9,9
Максимальный рабочий ток	А	5,9	7,7	10,4	12,7	13,4	17,4	17,4
Пусковой ток	А	29,2	39,2	45,4	53,9	69,5	77,4	103,4
Подключение хладагента								
Тип соединения		Под пайку						
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Диаметр газовой трубы	дюйм	1/2"	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"
Габаритные размеры								
Длина	мм	1 205	1 205	1 155	1 155	1 155	1 405	1 405
Ширина	мм	455	455	455	455	455	455	455
Высота	мм	713	713	1 383	1 383	1 383	1 383	1 383
Масса								
Транспортировочная масса	кг	140	155	170	195	220	225	245
Дополнительные размеры								
Диаметр патрубка слива конденсата	дюйм	G1"	G1"	G1"	G1"	G1"	G1"	G1"
Акустические характеристики								
Уровень звукового давления на расстоянии 10 м (3)	дБ(А)	51	51	55	55	55	57	57

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура окружающей среды $T_{o.c.} = +30^{\circ}\text{C}$, температура кипения $T_{кип} = +7^{\circ}\text{C}$.

(2) Данные указаны при следующих параметрах: температура окружающей среды $T_{o.c.} = +5^{\circ}\text{C}$, температура кипения $T_{кип} = -1^{\circ}\text{C}$.

(3) Значения уровней звукового давления в соответствии со стандартом ISO 3744.

Тепловые насосы МАКК-Т 320

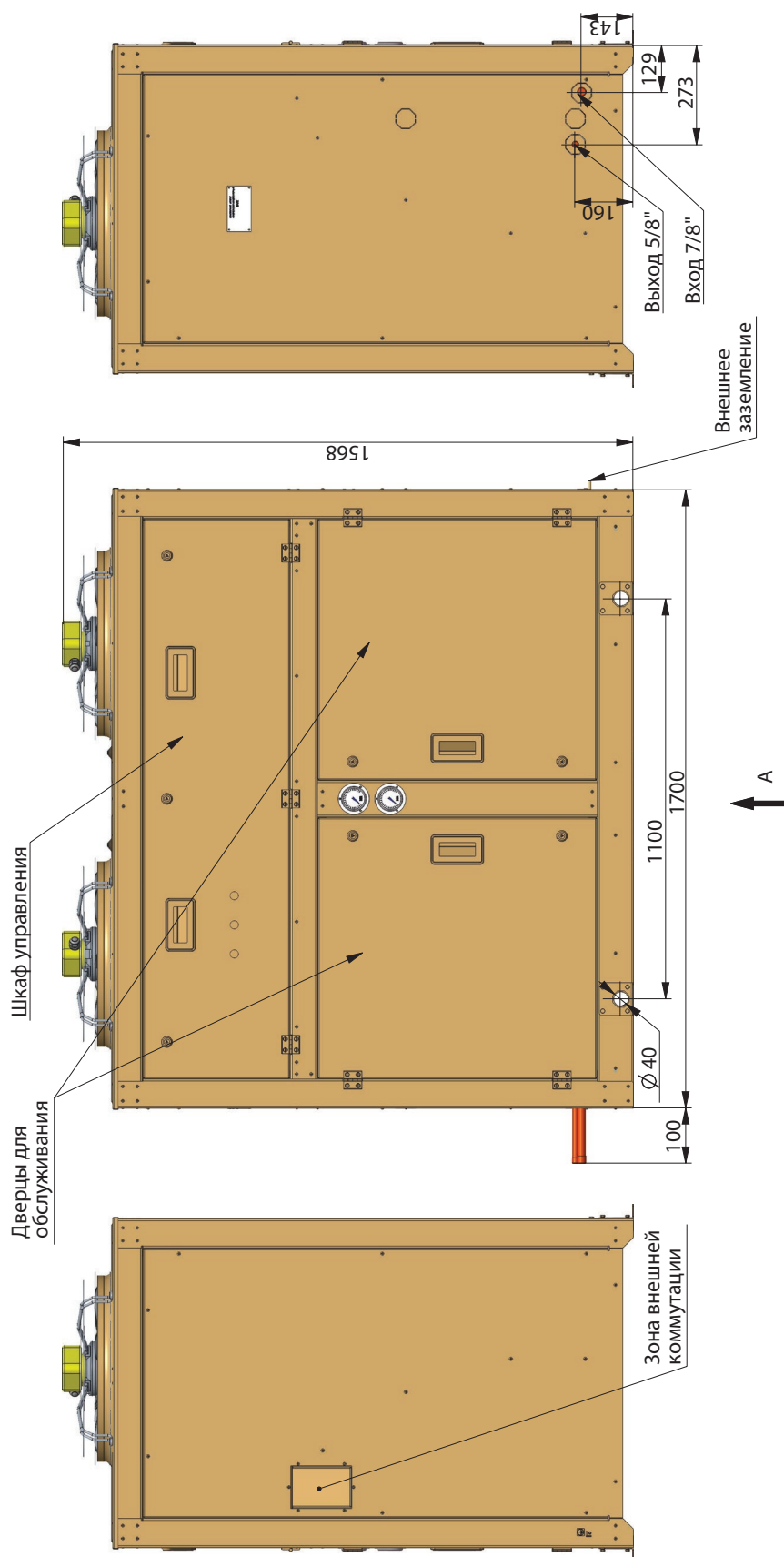


Рисунок 1.21.1 Агрегат компрессорный типа МАКК-Т 320-301, -351

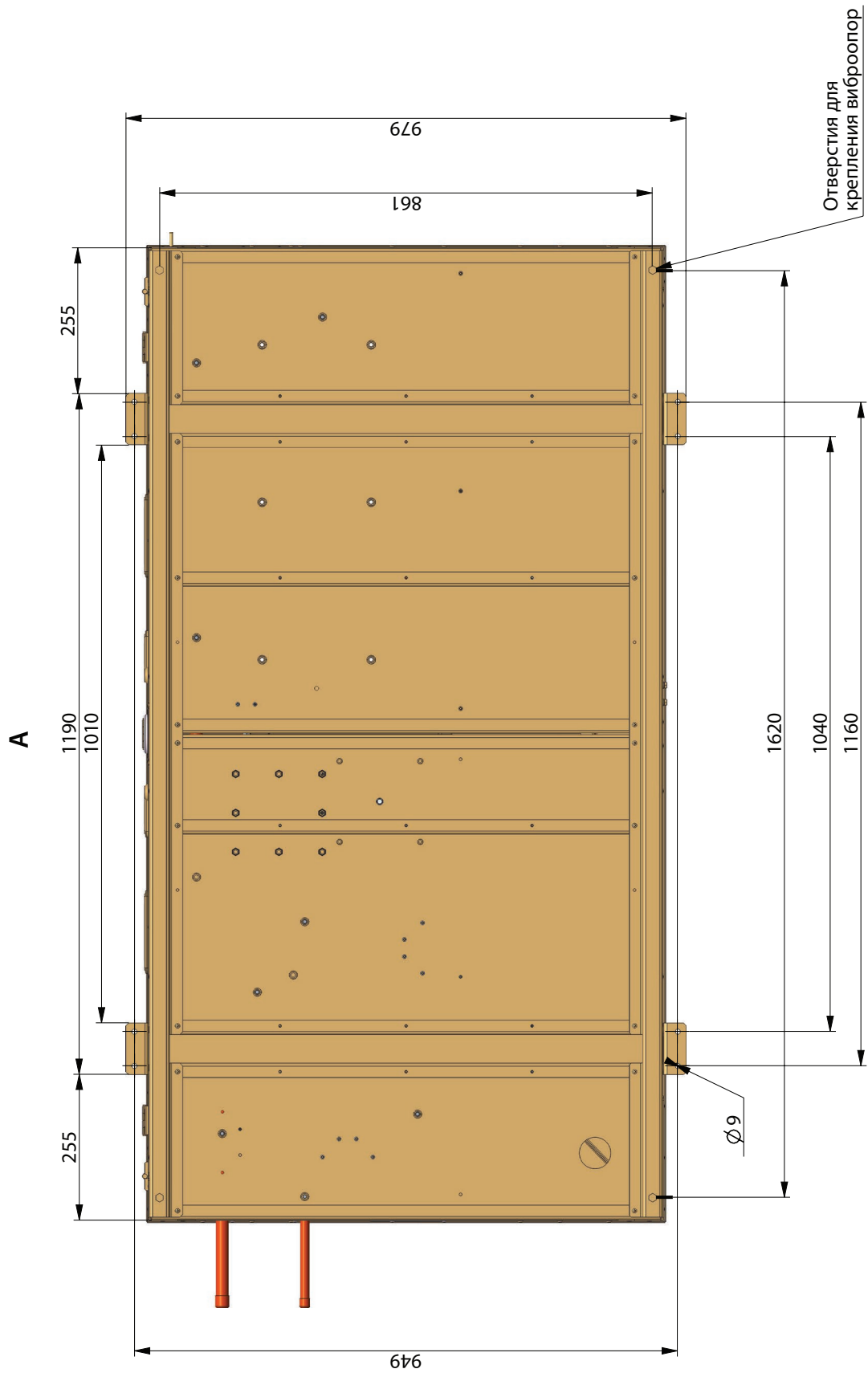


Рисунок 1.21.2 Агрегат компрессорный типа МАКК-Т 320-301, -351



Рисунок 1.22 Агрегат компрессорный типа МАКК-Т 320-401, -451

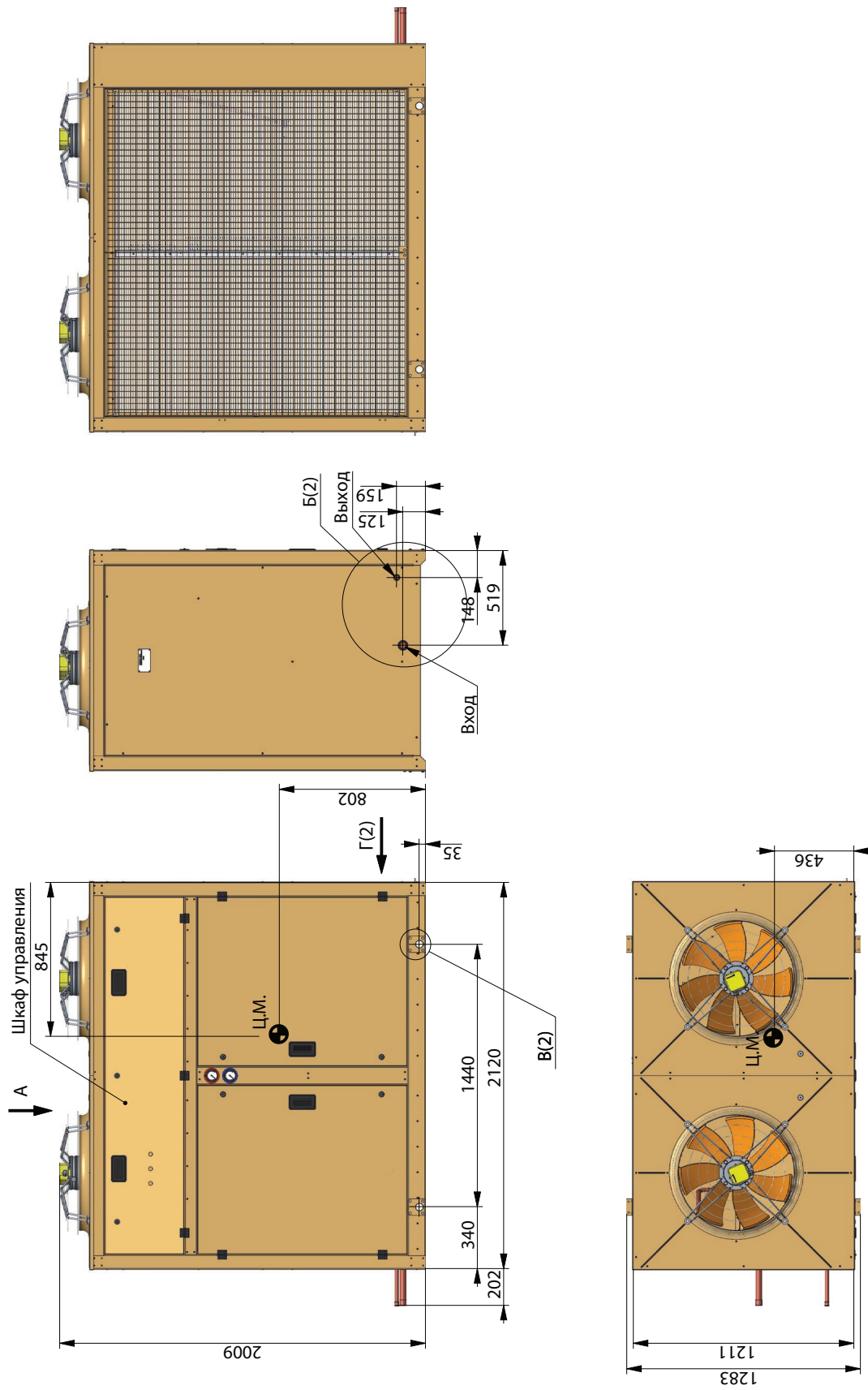


Рисунок 1.23.1 Агрегат компрессорный типа МАКК-Т 320-551, -651, -701

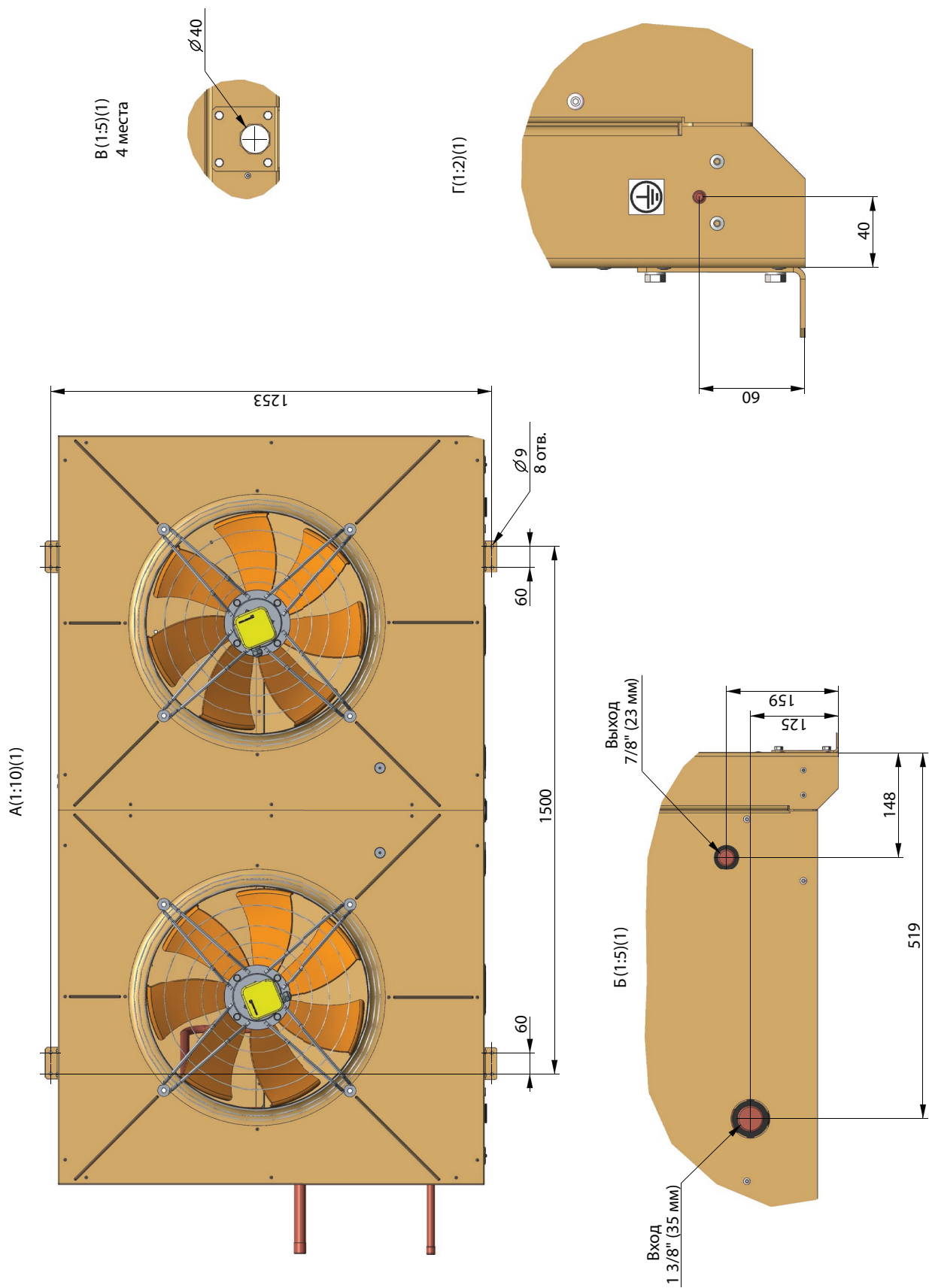


Рисунок 1.23.2 Агрегат компрессорный типа МАКК-Т 320-551, -651, -701

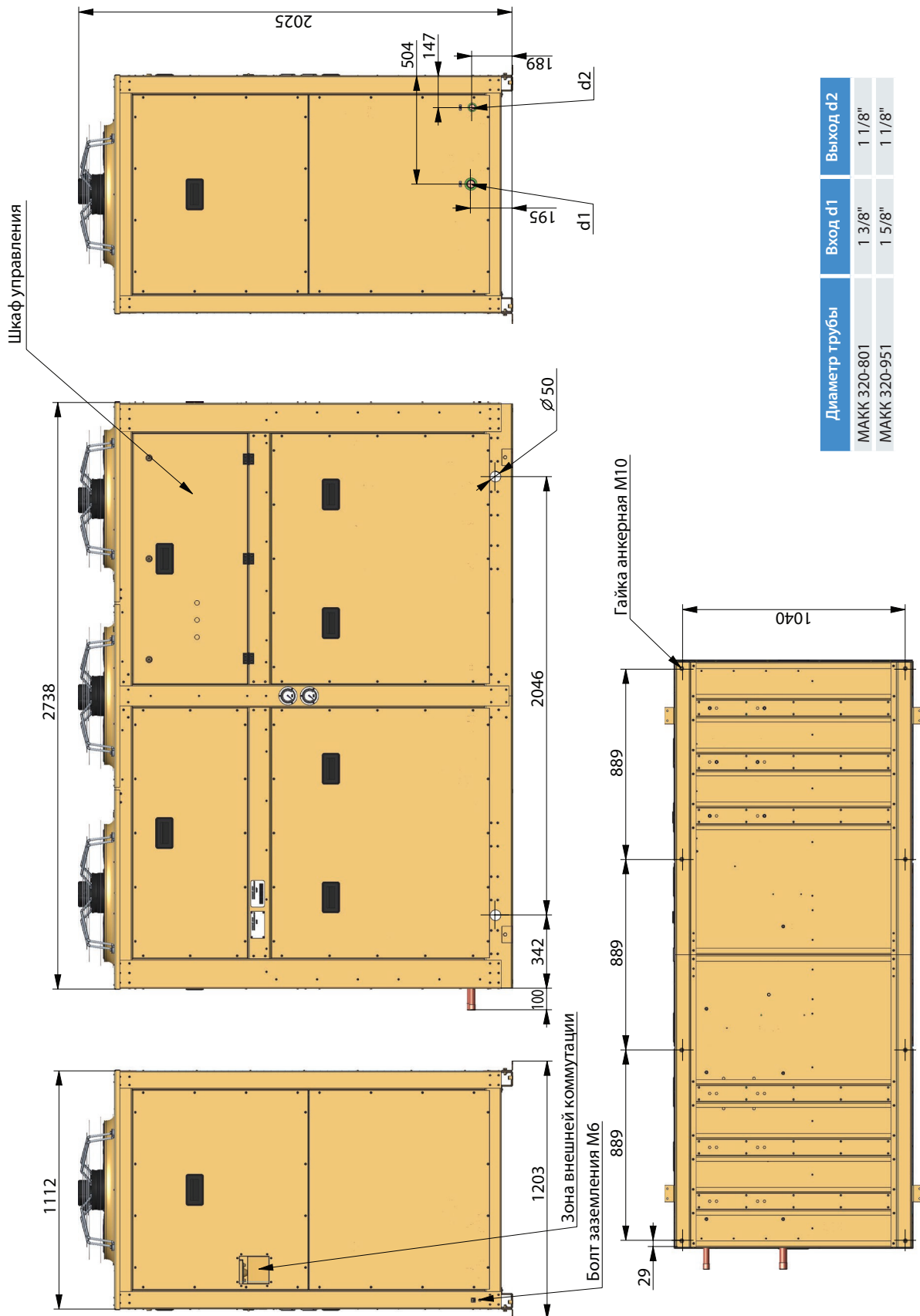


Рисунок 1.24 Агрегат компрессорный типа МАКК-Т 320-801, -951

Таблица 1.8 Технические параметры и характеристики агрегатов компрессорных с функцией реверсивного теплового насоса типа МАКК-Т 320 на номинальных режимах работы.

Модели МАКК-Т 320		301	351	401	451	551	651	701	801	951
Общие технические характеристики										
Холодопроизводительность (1)	кВт	27,7	32,1	36,6	42,4	54,2	63,2	69,6	79,2	93,2
Потребляемая мощность (1)	кВт	7,5	8,5	10,2	11,4	13,6	16,5	18,0	21,1	24,4
Энергетическая эффективность EER (1)		3,7	3,8	3,6	3,7	4,0	3,8	3,9	3,8	3,8
Теплопроизводительность (2)	кВт	29,4	34,0	39,7	45,5	58,0	67,6	75,0	85,3	100,2
Потребляемая мощность (2)	кВт	5,4	6,0	7,6	8,3	10,2	12,4	13,3	15,8	18,4
Энергетическая эффективность COP (2)		5,5	5,7	5,2	5,5	5,7	5,5	5,6	5,4	5,4
Хладагент		R410A								
Компрессоры										
Тип компрессора		Спиральный герметичный								
Количество компрессоров	шт.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ступени регулирования производительности	%	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100
Количество холодильных контуров	шт.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Конденсатор (в режиме охлаждения)										
Тип конденсатора		Трубчато-ребристый встроенный								
Количество конденсаторов	шт.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Суммарный объем конденсаторов	л.	10,4	10,4	13,4	13,4	17,9	23,9	29,9	24,6	32,8
Ресивер										
Суммарный объем ресивера	дм ³	10,0	10,0	10,0	10,0	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
Вентиляторы										
Тип вентиляторов		Осевые								
Количество вентиляторов	шт.	2	2	3	3	2	2	2	3	3
Суммарная мощность	кВт	0,6	0,6	0,9	0,9	0,6	1,4	1,4	2,0	2,0
Суммарный ток	А	3,3	3,3	5,0	5,0	3,3	7,4	7,4	11,1	11,1
Электропитание										
Параметры электропитания	ф/Гц/В	3 ~50 Гц 400 В+N+PE								
Общая потребляемая мощность (1)	кВт	7,5	8,5	10,2	11,4	13,6	16,5	18,0	21,1	24,4
Общая потребляемая мощность (2)	кВт	5,4	6,0	7,6	8,3	10,2	12,4	13,3	15,8	18,4
Рабочий ток (1)	А	13,4	15,4	20,2	24,0	28,2	36,3	35,5	42,8	55,1
Рабочий ток (2)	А	10,6	12,4	16,7	20,1	24,9	32,1	29,3	36,0	47,2
Максимальный рабочий ток	А	23,9	25,3	35,0	35,0	39,7	50,6	57,4	73,1	79,1
Пусковой ток	А	65,1	81,4	95,0	121,0	149,5	168,0	150,4	182,1	219,1
Подключение хладагента										
Тип соединения		Под пайку								
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	7/8"	7/8"	7/8"	1 1/8"	1 1/8"
Диаметр газовой трубы	дюйм	7/8"	7/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 3/8"	1 3/8"	1 3/8"	1 3/8"	1 5/8"
Габаритные размеры										
Длина	мм	1 700	1 700	2 280	2 280	2 120	2 120	2 120	2 738	2 738
Ширина	мм	979	979	1 283	1 283	1 283	1 283	1 283	1 112	1 112
Высота	мм	1 568	1 568	1 577	1 577	2 009	2 009	2 009	2 025	2 025
Масса										
Транспортировочная масса	кг	315	315	335	335	385	455	455	575	575
Дополнительные размеры										
Диаметр патрубка слива конденсата	дюйм	G1"	G1"	G1"	G1"	G1"	G1"	G1"	G1"	G1"
Акустические характеристики										
Уровень звукового давления на расстоянии 10 м (3)	дБ(А)	60	60	63	63	65	65	65	67	67

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура окружающей среды $T_{o.c.} = +30^{\circ}\text{C}$, температура кипения $T_{кип} = +7^{\circ}\text{C}$.

(2) Данные указаны при следующих параметрах: температура окружающей среды $T_{o.c.} = +5^{\circ}\text{C}$, температура кипения $T_{кип} = -1^{\circ}\text{C}$.

(3) Значения уровней звукового давления в соответствии со стандартом ISO 3744.

Тепловые насосы МАКК-Т 110

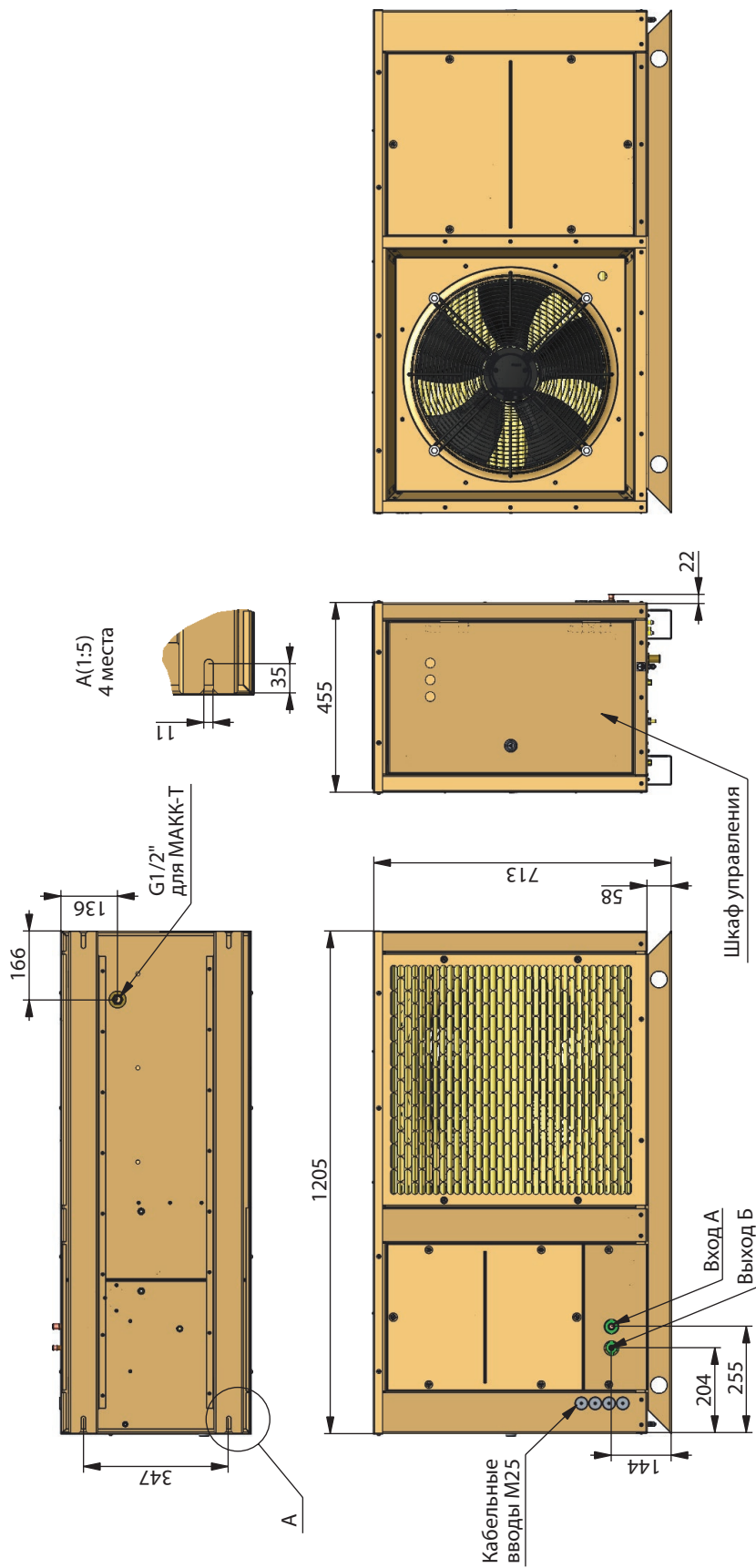


Таблица 1

Наименование	Вход А	Выход А	Вход Б	Выход Б
МАКК-Т 110-51	1/2"	1/2"	3/8"	3/8"
МАКК-Т 110-81	1/2"	1/2"	3/8"	3/8"

Рисунок 1.25 Агрегат компрессорный типа МАКК-Т 110-51, -81

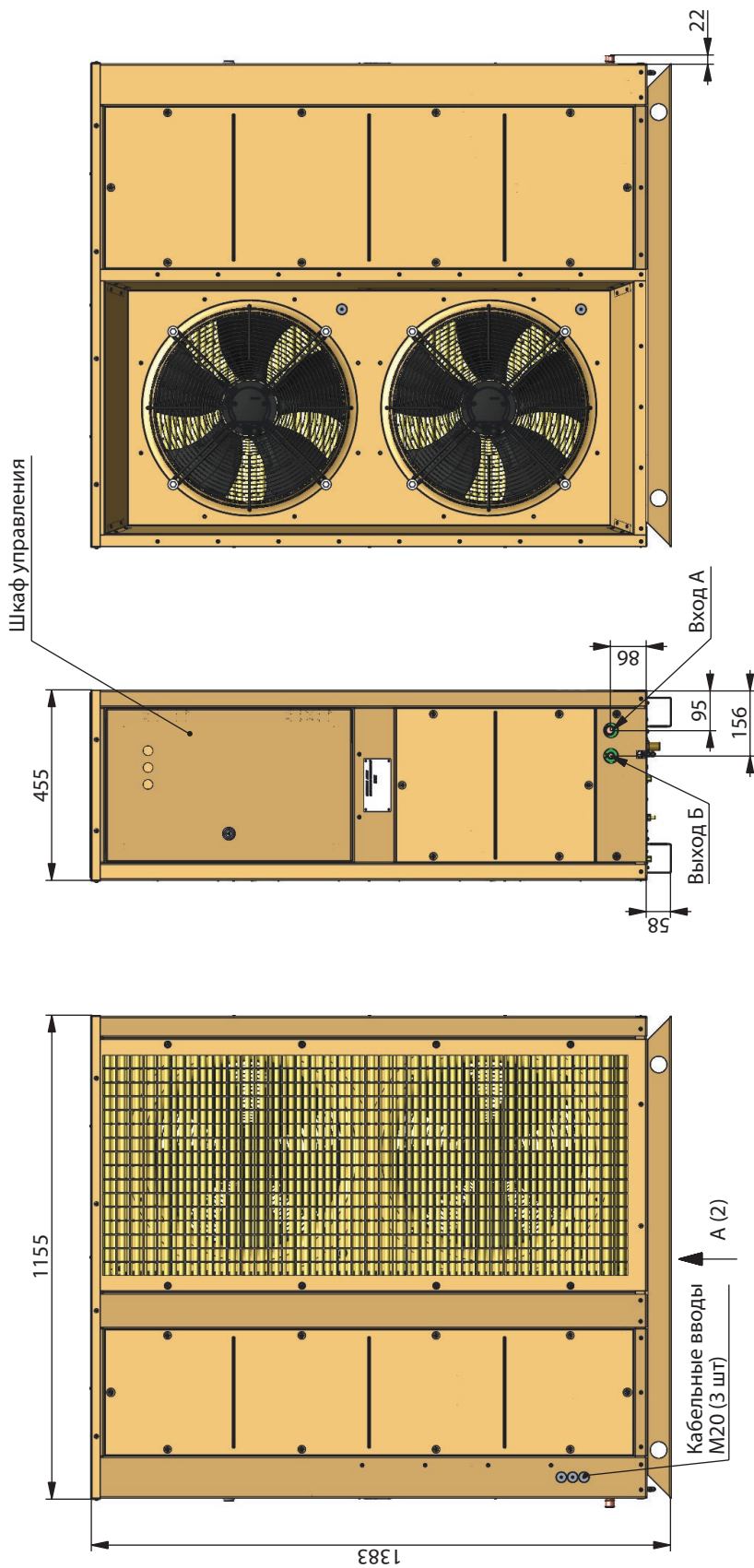


Таблица 1

Наименование	Вход А	Выход Б
МАКК-Т 110-101	5/8"	1/2"
МАКК-Т 110-121	5/8"	1/2"
МАКК-Т 110-151	3/4"	1/2"

Рисунок 1.26.1 Агрегат компрессорный типа МАКК-Т 110-101, -121, -151

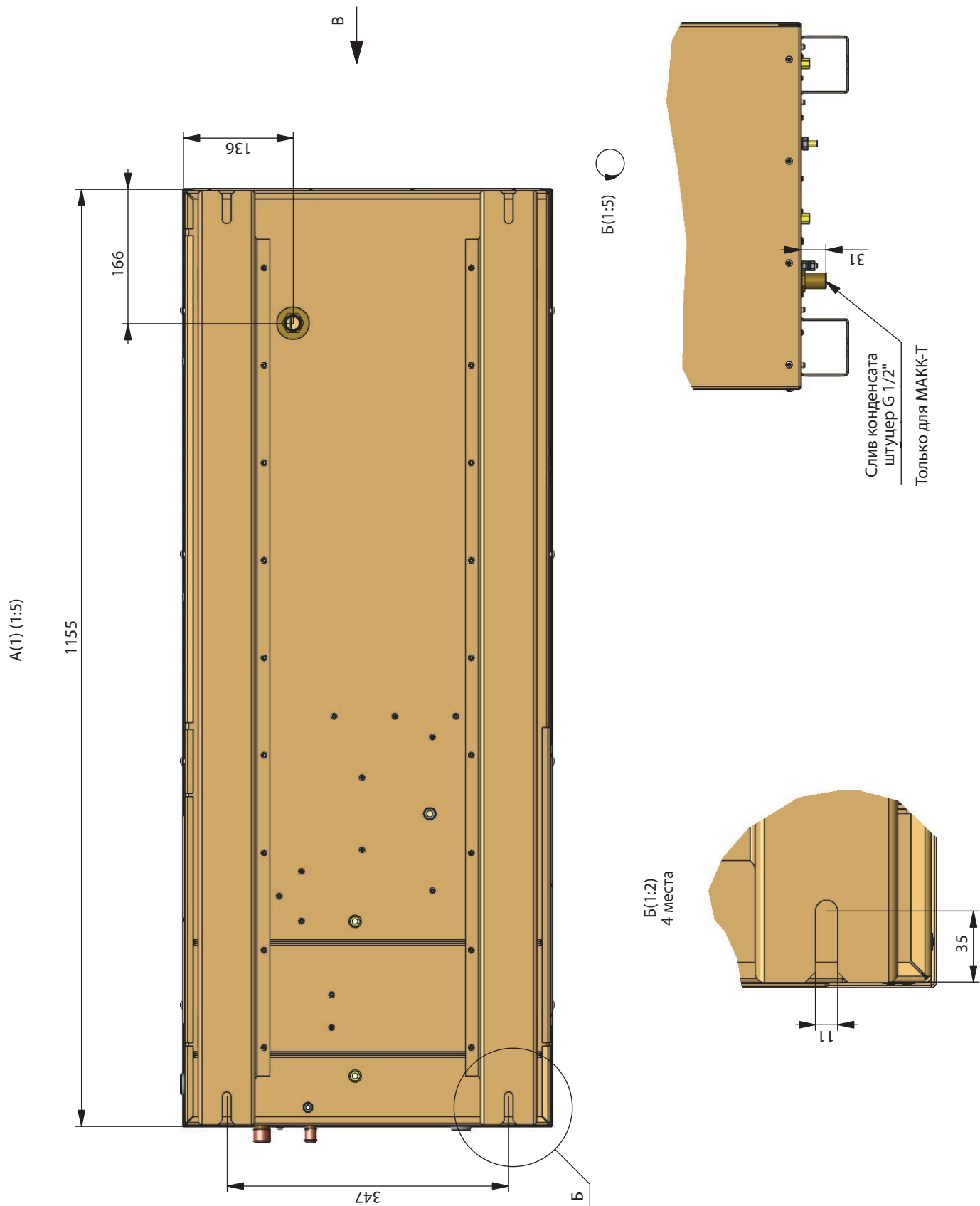


Рисунок 1.26.2 Агрегат компрессорный типа МАКК-Т 110-101, -121, -151

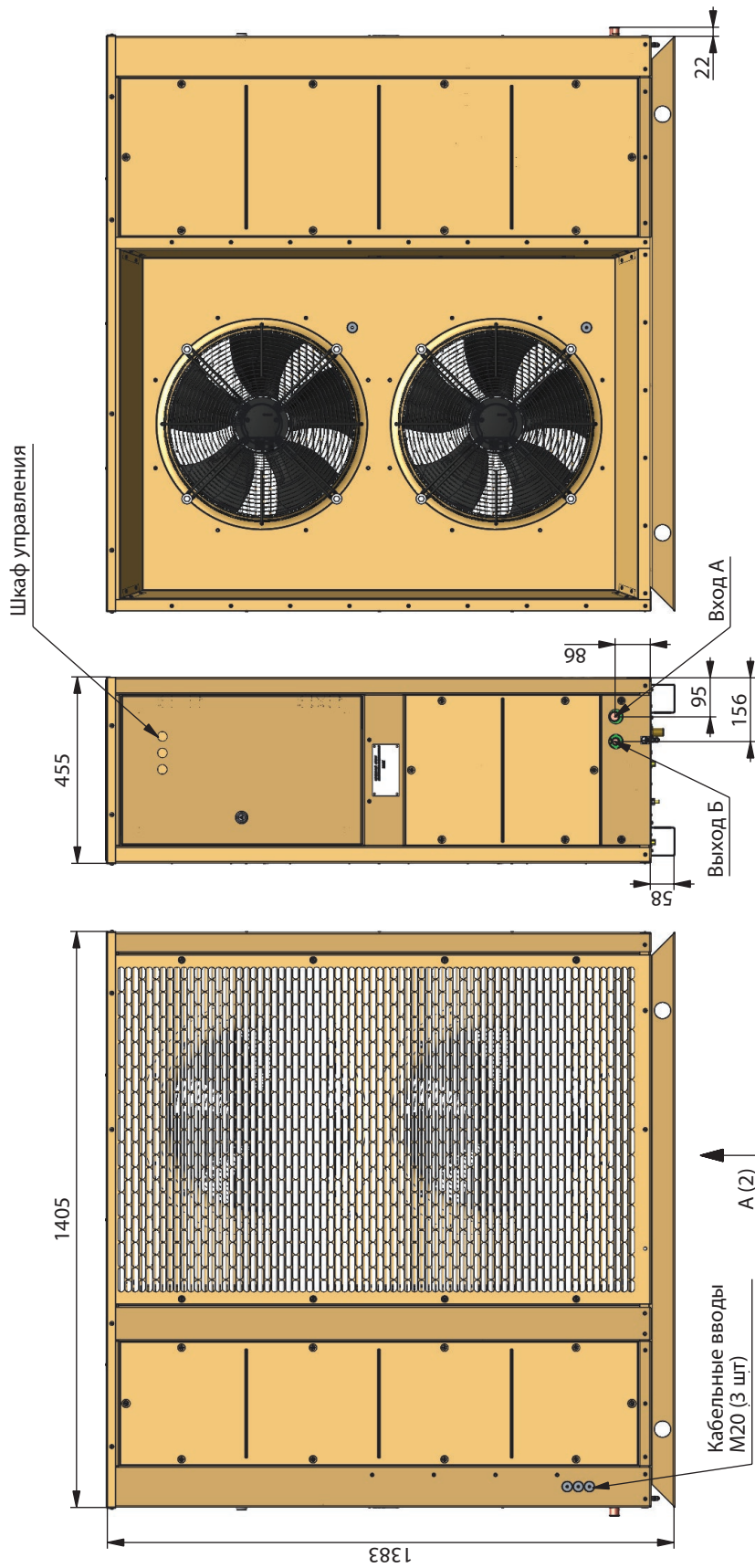


Рисунок 1.27.1 Агрегат компрессорный типа МАКК-Т 110-201

Таблица 1

Наименование	Вход А	Выход Б
МАКК-Т 110-201	3/4"	1/2"

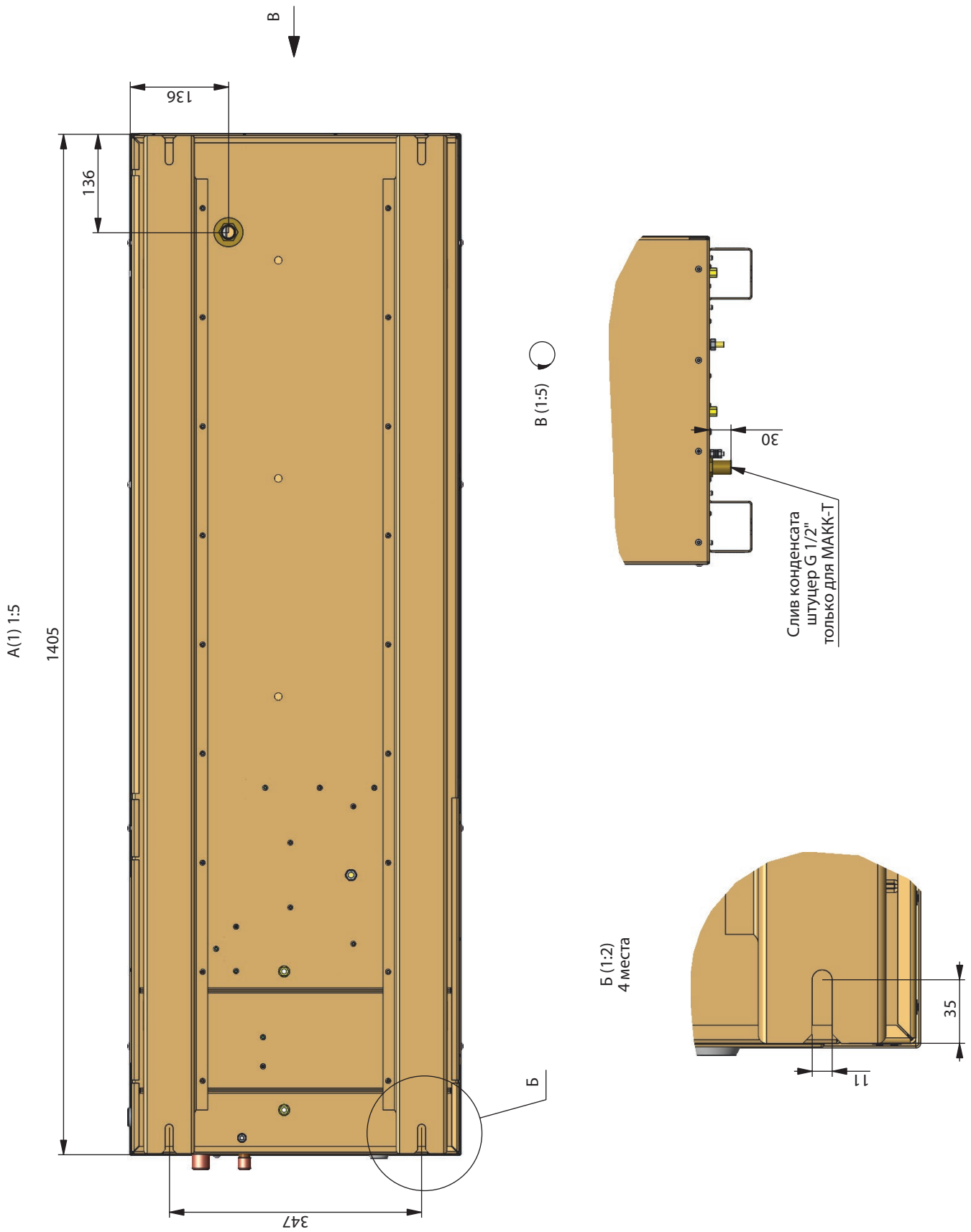


Рисунок 1.27.2 Агрегат компрессорный типа МАКК-Т 110-201

Таблица 1.9 Технические параметры и характеристики агрегатов компрессорных с функцией реверсивного теплового насоса типа МАКК-Т 110 на номинальных режимах работы.

Модели МАКК-Т 110		51	81	101	121	151	201
Общие технические характеристики							
Холодопроизводительность (1)	кВт	5,4	8,3	9,8	12,0	15,0	19,9
Потребляемая мощность (1)	кВт	2,0	2,7	3,5	4,0	4,7	5,9
Энергетическая эффективность EER (1)		2,7	3,1	2,8	3,0	3,2	3,4
Теплопроизводительность (2)	кВт	5,5	8,5	9,9	12,4	15,1	20,3
Потребляемая мощность (2)	кВт	1,6	2,1	2,8	3,2	3,7	4,4
Энергетическая эффективность COP (2)		3,4	4,1	3,5	3,8	4,1	4,6
Хладагент		R407C					
Компрессоры							
Тип компрессора		Спиральный герметичный					
Количество компрессоров	шт.	1	1	1	1	1	1
Ступени регулирования производительности	%	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100
Плавное регулирование производительности	%	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100
Количество холодильных контуров	шт.	1	1	1	1	1	1
Конденсатор (в режиме охлаждения)							
Тип конденсатора		Трубчато-ребристый встроенный					
Количество конденсаторов	шт.	1	1	1	1	1	1
Суммарный объем конденсаторов	л.	1,7	2,6	3,9	3,9	5,9	8,6
Ресивер							
Суммарный объем ресивера	дм ³	2,5	2,5	6,3	6,3	6,3	6,3
Вентиляторы							
Тип вентиляторов		Осевые					
Количество вентиляторов	шт.	1	1	2	2	2	2
Суммарная мощность	кВт	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Суммарный ток	А	1,0	1,0	1,9	1,9	1,9	1,9
Электропитание							
Параметры электропитания	ф/Гц/В	3 ~50 Гц 400 В+N+PE					
Общая потребляемая мощность (1)	кВт	2,0	2,7	3,5	4,0	4,7	5,9
Общая потребляемая мощность (2)	кВт	1,6	2,1	2,8	3,2	3,7	4,4
Рабочий ток (1)	А	3,6	5,0	6,5	7,7	8,5	11,3
Рабочий ток (2)	А	3,1	4,3	5,7	6,7	7,5	9,9
Максимальный рабочий ток	А	5,2	7,3	9,0	12,0	14,0	17,0
Пусковой ток	А	27,9	43,9	53,8	57,8	66,8	108,8
Подключение хладагента							
Тип соединения		Под пайку					
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Диаметр газовой трубы	дюйм	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"	3/4"	3/4"
Габаритные размеры							
Длина	мм	1 205	1 205	1 155	1 155	1 155	1 405
Ширина	мм	455	455	455	455	455	455
Высота	мм	713	713	1 383	1 383	1 383	1 383
Масса							
Транспортировочная масса	кг	140	155	170	200	220	245
Дополнительные размеры							
Диаметр патрубка слива конденсата	дюйм	G1"	G1"	G1"	G1"	G1"	G1"
Акустические характеристики							
Уровень звукового давления на расстоянии 10 м (3)	дБ(А)	51	51	55	55	55	57

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура окружающей среды $T_{o.c.} = +30^{\circ}\text{C}$, температура кипения $T_{кип} = +7^{\circ}\text{C}$.

(2) Данные указаны при следующих параметрах: температура окружающей среды $T_{o.c.} = +5^{\circ}\text{C}$, температура кипения $T_{кип} = -1^{\circ}\text{C}$.

(3) Значения уровней звукового давления в соответствии со стандартом ISO 3744.

Компрессорно-ресиверные агрегаты МАРК 100

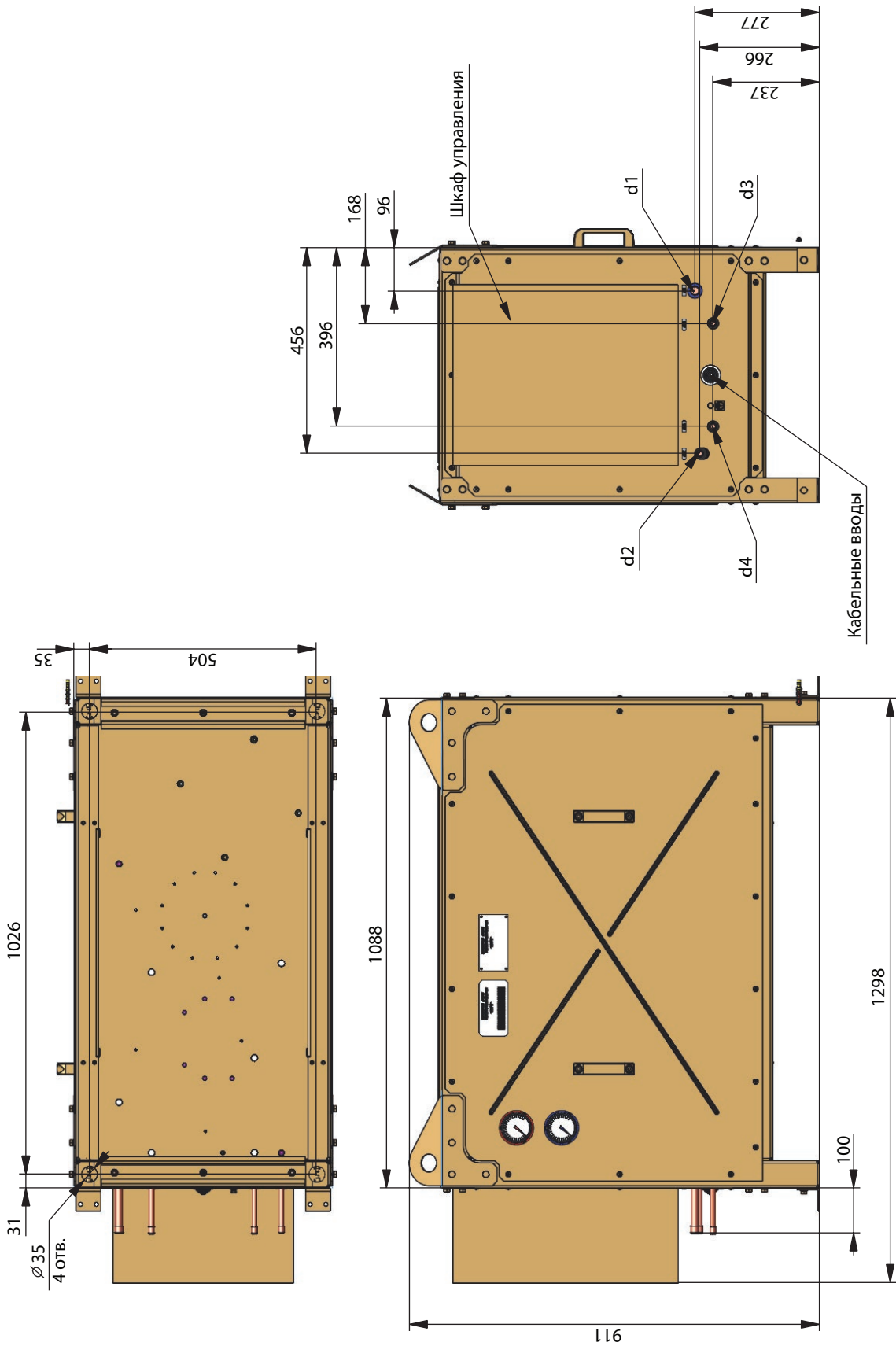


Таблица 1

Наименование	d1	d2	d3	d4
МАРК 100-51	5/8"	3/8"	3/8"	3/8"
МАРК 100-81	5/8"	3/8"	3/8"	3/8"
МАРК 100-101	3/4"	1/2"	1/2"	1/2"

Рисунок 1.28.1 Агрегат компрессорный типа МАРК 100-51, -81, -101

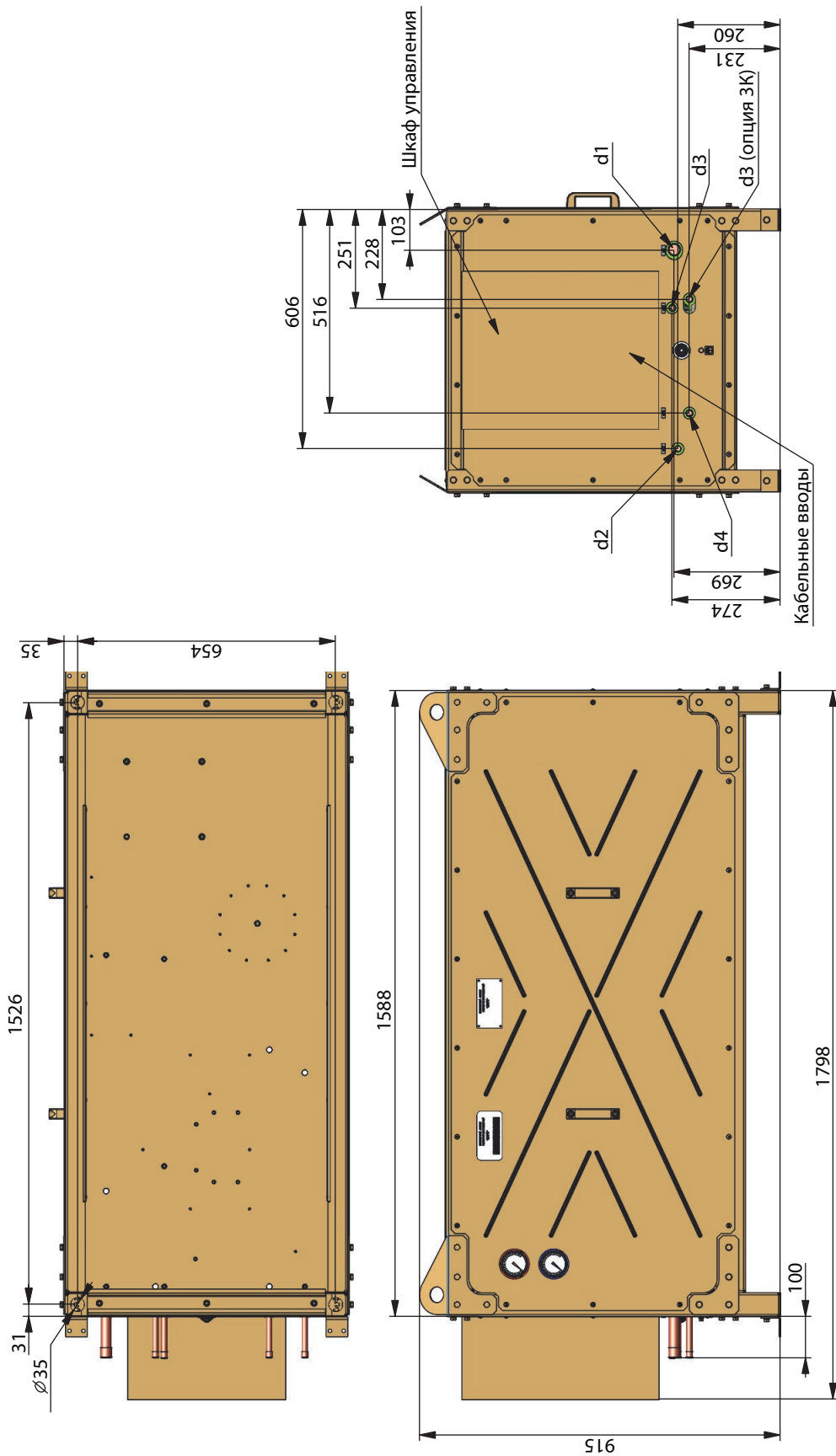


Рисунок 1.28.2 Агрегат компрессорный типа МАРК 100-151, -201

Таблица 1

Наименование	d1	d2	d3	d4
МАРК 100-151	7/8"	1/2"	1/2"	1/2"
МАРК 100-201	1 1/8"	5/8"	5/8"	5/8"

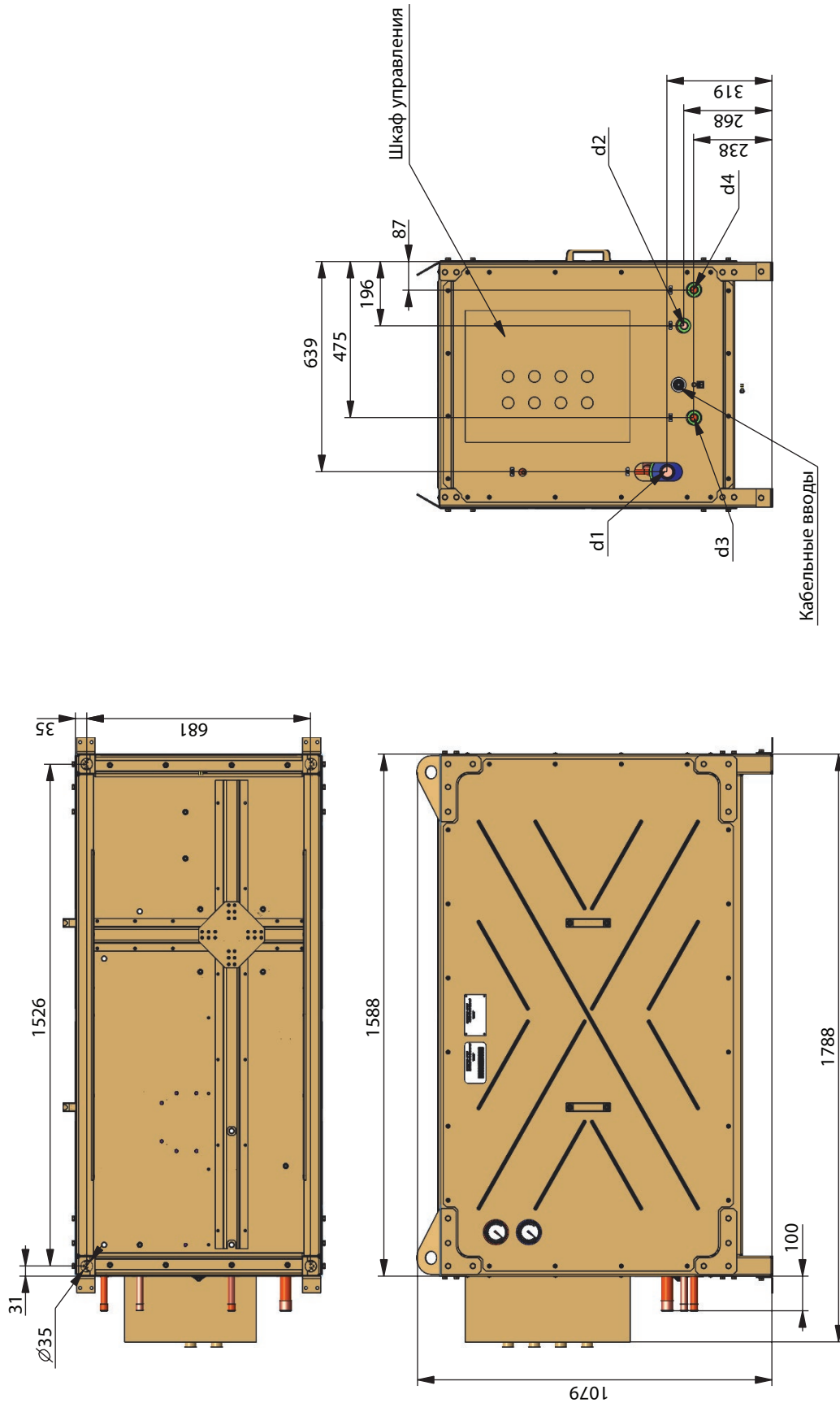


Таблица 1

Наименование	d1	d2	d3	d4	d5
МАРК 100-241	1 1/8"	5/8"	5/8"	5/8"	3/8"
МАРК 100-321	1 3/8"	7/8"	5/8"	5/8"	3/8"
МАРК 100-401	1 3/8"	7/8"	7/8"	7/8"	3/8"

Рисунок 1.28.3 Агрегат компрессорный типа МАРК 100-241, -321, -401

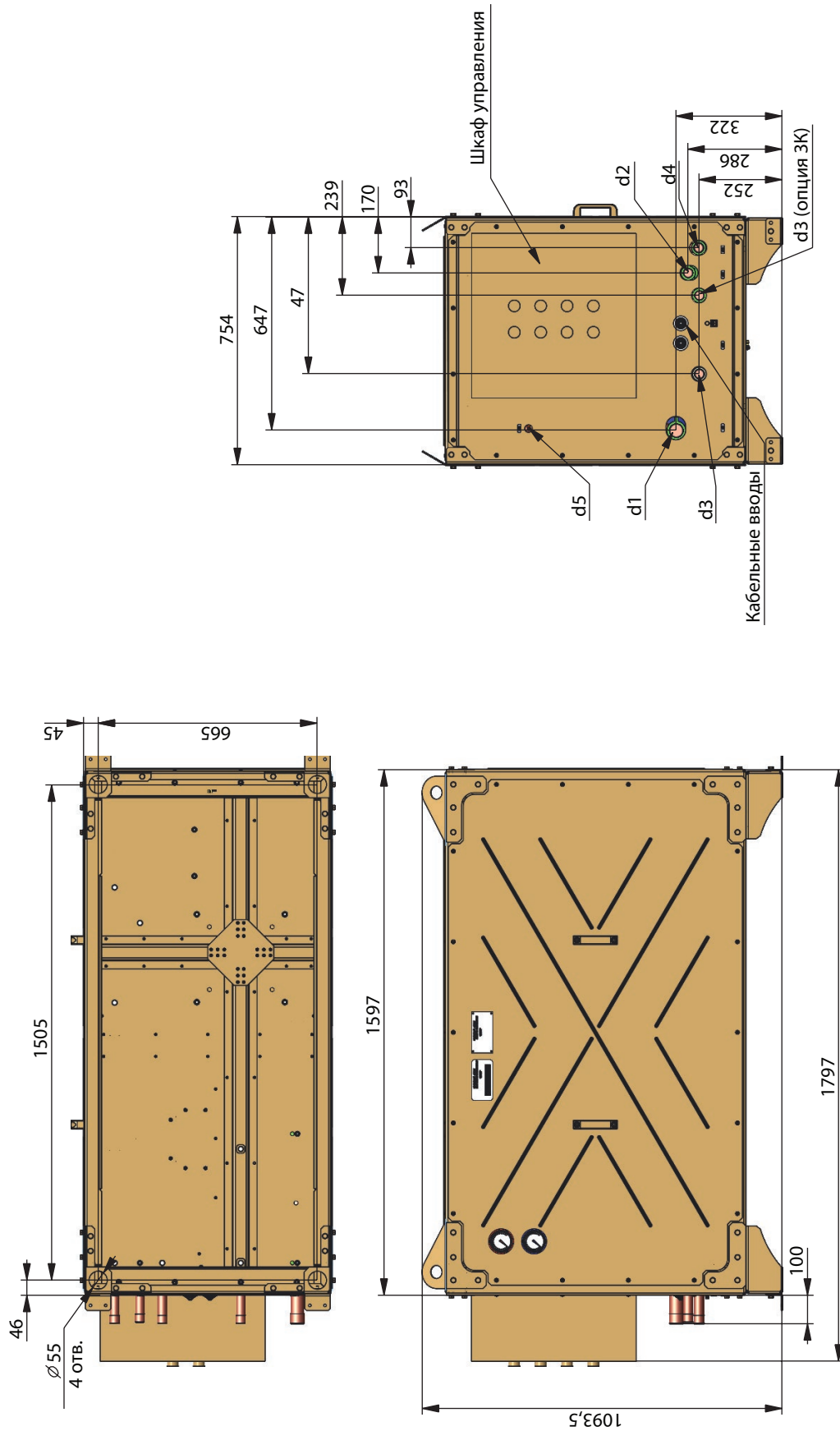


Таблица 1

Наименование	d1	d2	d3	d4	d5
МАРК 100-471	15/8"	7/8"	7/8"	7/8"	3/8"
МАРК 100-621	15/8"	11/8"	7/8"	11/8"	3/8"
МАРК 100-781	15/8"	11/8"	11/8"	11/8"	3/8"
МАРК 100-951	15/8"	11/8"	11/8"	11/8"	3/8"

Рисунок 1.28.4 Агрегат компрессорный типа МАРК 100-471, -621, -781, -951

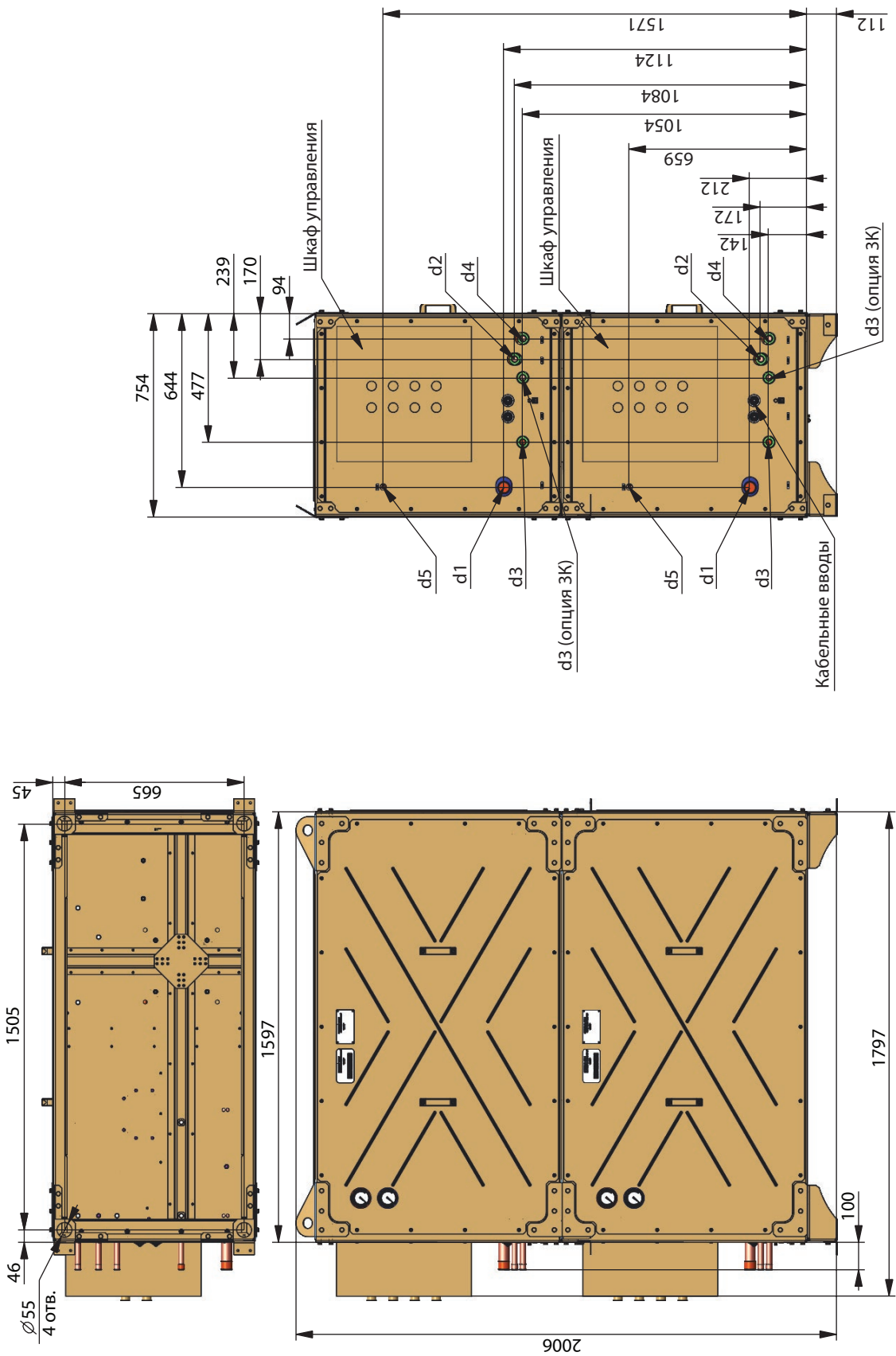


Рисунок 1.28.5 Агрегат компрессорный типа МАРК 100-1252, -1562, -1902

Таблица 1

Наименование	d1	d2	d3	d4	d5
МАРК 100-1252	15/8"	11/8"	7/8"	11/8"	3/8"
МАРК 100-1562	15/8"	11/8"	11/8"	11/8"	3/8"
МАРК 100-1902	15/8"	11/8"	11/8"	11/8"	3/8"

Таблица 1.10 Основные параметры агрегатов компрессорных типа МАРК 100

Модели МАРК 100		51	81	101	151	201	241	321	401
Общие технические характеристики									
Холодопроизводительность (1)	кВт	5,4	8,3	9,8	15,0	19,9	24,4	31,9	40,3
Потребляемая мощность (1)	кВт	1,5	2,2	2,6	3,8	4,9	4,9	5,8	9,5
Энергетическая эффективность EER (1)		3,5	3,7	3,8	4,0	4,1	5,0	5,5	4,3
Хладагент		R407C							
Компрессоры									
Тип компрессора		Спиральный герметичный							
Количество компрессоров	шт.	1	1	1	1	1	1	1	1
Ступени регулирования производительности	%	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100
Регулирование производительности плавное (опция РП)	%	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100
Количество холодильных контуров	шт.	1	1	1	1	1	1	1	1
Ресивер									
Суммарный объем ресивера	дм ³	2,5	2,5	6,3	6,3	6,3	10,0	10,0	10,0
Электропитание									
Параметры электропитания	ф/Гц/В	3 ~50 Гц 400 В+N+PE							
Общая потребляемая мощность (1)	кВт	1,5	2,2	2,6	3,8	4,9	4,9	5,8	9,5
Рабочий ток (1)	А	2,6	4,0	4,6	6,6	9,4	11,2	13,7	17,7
Максимальный рабочий ток	А	4,2	6,3	7,0	12,0	15,0	15,9	19,6	28,0
Пусковой ток	А	24,0	40,0	46,0	59,0	101,0	95,0	118,0	140,0
Подключение хладагента к испарителю									
Тип соединения		Под пайку							
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"	7/8"	7/8"
Диаметр газовой трубы	дюйм	5/8"	5/8"	3/4"	7/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 3/8"	1 3/8"
Подключение хладагента к конденсатору									
Тип соединения		Под пайку							
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"	7/8"	7/8"
Диаметр газовой трубы	дюйм	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"	3/4"	7/8"
Габаритные размеры									
Длина	мм	1 100	1 100	1 100	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600
Ширина	мм	600	600	600	750	750	750	750	750
Высота	мм	850	850	850	850	850	1 000	1 000	1 000
Масса									
Транспортировочная масса	кг	120	140	150	180	190	210	220	230
Дополнительные размеры									
Диаметр патрубка от предохранительного клапана	дюйм	–	–	–	–	–	5/8"	5/8"	5/8"
Акустические характеристики									
Уровень звукового давления на расстоянии 10 м (2)	дБ(А)	50	50	50	55	55	55	57	57

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура конденсации $T_{\text{конд.}} = +45^{\circ}\text{C}$, температура кипения $T_{\text{кип.}} = +7^{\circ}\text{C}$.

(2) Значения уровней звукового давления в соответствии со стандартом ISO 3744.

Габаритные размеры указаны без учета шкафа управления.

Продолжение Таблицы 1.10

Модели МАРК 100		471	621	781	951	1252	1562	1902
Общие технические характеристики								
Холодопроизводительность (1)	кВт	46,7	61,9	77,8	95,4	123,8	155,6	190,8
Потребляемая мощность (1)	кВт	11,3	14,8	18,4	22,2	29,3	36,5	44,2
Энергетическая эффективность EER (1)		4,2	4,2	4,2	4,3	4,2	4,3	4,3
Хладагент		R407C						
Компрессоры								
Тип компрессора		Спиральный герметичный						
Количество компрессоров	шт.	1	1	1	1	2	2	2
Ступени регулирования производительности	%	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100
Регулирование производительности плавное (опция РП)	%	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100
Количество холодильных контуров	шт.	1	1	1	1	2	2	2
Ресивер								
Суммарный объем ресивера	дм ³	24,8	24,8	24,8	24,8	49,6	49,6	49,6
Электропитание								
Параметры электропитания	ф/Гц/В	3 ~50 Гц 400 В+N+PE						
Общая потребляемая мощность (1)	кВт	11,3	14,8	18,4	22,2	29,3	36,5	44,2
Рабочий ток (1)	А	23,4	25,4	32,5	39,1	50,9	65,0	78,3
Максимальный рабочий ток	А	35,0	41,0	52,0	62,5	82,0	104,0	125,0
Пусковой ток	А	174,0	225,0	272,0	310,0	266,0	324,0	372,5
Подключение хладагента к испарителю								
Тип соединения		Под пайку						
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	7/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"
Диаметр газовой трубы	дюйм	1 5/8"	1 5/8"	1 5/8"	1 5/8"	2x1 5/8"	2x1 5/8"	2x1 5/8"
Подключение хладагента к конденсатору								
Тип соединения		Под пайку						
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	7/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"
Диаметр газовой трубы	дюйм	7/8"	7/8"	1 1/8"	1 1/8"	2x7/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"
Габаритные размеры								
Длина	мм	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600
Ширина	мм	750	750	750	750	750	750	750
Высота	мм	1 050	1 050	1 050	1 050	1 950	1 950	1 950
Масса								
Транспортировочная масса	кг	270	310	320	330	620	640	660
Дополнительные размеры								
Диаметр патрубка от предохранительного клапана	дюйм	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	2x5/8"	2x5/8"	2x5/8"
Акустические характеристики								
Уровень звукового давления на расстоянии 10 м (2)	дБ(А)	57	59	59	59	60	60	60

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура конденсации $T_{\text{конд.}} = +45^{\circ}\text{C}$, температура кипения $T_{\text{кип.}} = +7^{\circ}\text{C}$.

(2) Значения уровней звукового давления в соответствии со стандартом ISO 3744.

Габаритные размеры указаны без учета шкафа управления.

Компрессорно-ресиверные агрегаты КРАБ, интегрируемые в вентиляционные установки ВЕРОСА

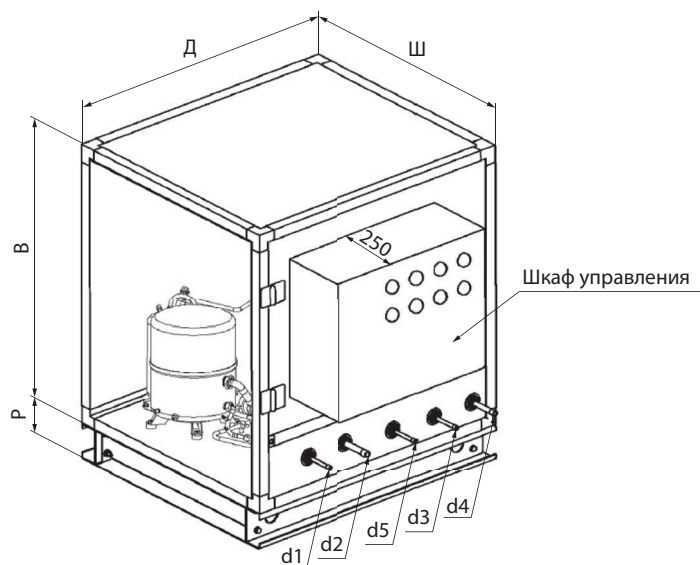


Рисунок 1.29 Агрегаты компрессорные типа КРАБ

Таблица 1.11 Габаритные размеры корпусов КРАБ для ВЕРОСА 300

	КРАБ	Индекс фронтального сечения ВЕРОСА 300											
		039	058	078	087	097	117	156	193	234	289	350	407
Д	мм	700	1 000	1 300	1000	1600	1300	1300	1600	1900	1900	1900	2200
Ш	мм	800	800	800	1090	800	1090	1400	1400	1400	1700	2000	2000
В	мм	900	900	900	1010	1010	1010	1010	1010	1010	1010 / 1610*	1010 / 1610*	1010 / 1610*
Р	мм	150 ... 350 (определяется при заказе)											
Масса	кг	140	160	210	240	240	290	330	350	370	560	590	620

Таблица 1.12 Габаритные размеры корпусов КРАБ для ВЕРОСА 500

	КРАБ	Индекс фронтального сечения ВЕРОСА 500												
		039	054	058	078	086	097	115	116	138	156	173	193	194
Д	мм	750	1 095	1 050	1 350	1 050	1 650	1 350	1 050	1 680	1 350	1 950	1 650	1 350
Ш	мм	810	675	810	810	1 020	810	1 020	1 320	1 020	1 320	1 020	1 320	1 620
В	мм	940	940	940	940	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050
Р	мм	150 ... 350 (определяется при заказе)												
Масса	кг	140	160	200	210	260	270	320	320	420	420	440	440	450

Продолжение Таблицы 1.12

	КРАБ	Индекс фронтального сечения ВЕРОСА 500												
		215	234	240	271	289	290	333	337	350	407	414	473	500
Д	мм	2 135	1 950	1 650	2 250	1 950	1 650	2 550	2 250	1 950	2 250	2 550	2 250	2 550
Ш	мм	1 120	1 320	1 620	1 320	1 620	1 920	1 320	1 620	1 920	1 920	1 620	2 250	1 920
В	мм	1 050	1 050	1 050 / 1 650*	1 050 / 1 650*	1 050 / 1 650*	1 050 / 1 650*	1 050 / 1 650*	1 050 / 1 650*	1 050 / 1 650*	1 050 / 1 650*	1 050 / 1 650*	1 050 / 1 650*	1 050 / 1 650*
Р	мм	150 ... 350 (определяется при заказе)												
Масса	кг	460	470	610	620	630	710	730	750	770	790	830	860	890

* Для КРАБ с индексом производительности 125/156/190

Таблица 1.13 Основные параметры агрегатов компрессорных типа КРАБ.

Модели КРАБ		5	8	10	16	21	25	33	42
Общие технические характеристики									
Холодопроизводительность (1)	кВт	5,4	8,3	9,8	15,0	19,9	24,4	31,9	40,3
Потребляемая мощность (1)	кВт	1,5	2,2	2,6	3,8	4,9	4,9	5,8	9,5
Энергетическая эффективность EER (1)		3,5	3,7	3,8	4,0	4,1	5,0	5,5	4,3
Хладагент		R407C							
Компрессоры									
Тип компрессора		Спиральный герметичный							
Количество компрессоров	шт.	1	1	1	1	1	1	1	1
Ступени регулирования производительности	%	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100
Регулирование производительности плавное (опция Р)	%	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100
Количество холодильных контуров	шт.	1	1	1	1	1	1	1	1
Ресивер									
Суммарный объем ресивера	дм ³	2,5	2,5	6,3	6,3	6,3	10,0	10,0	10,0
Электропитание									
Параметры электропитания	ф/Гц/В	3 ~50 Гц 400 В+N+PE							
Общая потребляемая мощность (1)	кВт	1,5	2,2	2,6	3,8	4,9	4,9	5,8	9,5
Рабочий ток (1)	А	2,6	4,0	4,6	6,6	9,4	11,2	13,7	17,7
Максимальный рабочий ток	А	4,2	6,3	7,0	12,0	15,0	15,9	19,6	28,0
Пусковой ток	А	24,0	40,0	46,0	59,0	101,0	95,0	118,0	140,0
Подключение хладагента к испарителю									
Тип соединения		Под пайку							
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"	7/8"	7/8"
Диаметр газовой трубы	дюйм	5/8"	5/8"	3/4"	7/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 3/8"	1 3/8"
Подключение хладагента к конденсатору									
Тип соединения		Под пайку							
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"	7/8"	7/8"
Диаметр газовой трубы	дюйм	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"	3/4"	7/8"
Габаритные размеры									
Длина	мм	1 100	1 100	1 100	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600
Ширина	мм	600	600	600	750	750	750	750	750
Высота	мм	850	850	850	850	850	1 000	1 000	1 000
Масса									
Транспортировочная масса	кг	120	140	150	180	190	210	220	230
Дополнительные размеры									
Диаметр патрубка от предохранительного клапана	дюйм	–	–	–	–	–	5/8"	5/8"	5/8"
Акустические характеристики									
Уровень звукового давления на расстоянии 10 м (2)	дБ(А)	48	50	50	55	55	55	57	57

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура конденсации $T_{\text{конд.}} = +45^{\circ}\text{C}$, температура кипения $T_{\text{кип}} = +7^{\circ}\text{C}$.

(2) Значения уровней звукового давления в соответствии со стандартом ISO 3744.

Продолжение Таблицы 1.13

Модели КРАБ		50	66	83	95	125	156	190
Общие технические характеристики								
Холодопроизводительность (1)	кВт	46,7	61,9	77,8	95,4	123,8	155,6	190,8
Потребляемая мощность (1)	кВт	11,3	14,8	18,4	22,2	29,3	36,5	44,2
Энергетическая эффективность EER (1)		4,2	4,2	4,2	4,3	4,2	4,3	4,3
Хладагент		R407C						
Компрессоры								
Тип компрессора		Спиральный герметичный						
Количество компрессоров	шт.	1	1	1	1	2	2	2
Ступени регулирования производительности	%	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100
Регулирование производительности плавное (опция Р)	%	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100
Количество холодильных контуров	шт.	1	1	1	1	2	2	2
Ресивер								
Суммарный объем ресивера	дм ³	24,8	24,8	24,8	24,8	49,6	49,6	49,6
Электропитание								
Параметры электропитания	ф/Гц/В	3 ~50 Гц 400 В+N+PE						
Общая потребляемая мощность (1)	кВт	11,3	14,8	18,4	22,2	29,3	36,5	44,2
Рабочий ток (1)	А	23,4	25,4	32,5	39,1	50,9	65,0	78,3
Максимальный рабочий ток	А	35,0	41,0	52,0	62,5	82,0	104,0	125,0
Пусковой ток	А	174,0	225,0	272,0	310,0	266,0	324,0	372,5
Подключение хладагента к испарителю								
Тип соединения		Под пайку						
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	7/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"
Диаметр газовой трубы	дюйм	1 5/8"	1 5/8"	1 5/8"	1 5/8"	2x1 5/8"	2x1 5/8"	2x1 5/8"
Подключение хладагента к конденсатору								
Тип соединения		Под пайку						
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	7/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"
Диаметр газовой трубы	дюйм	7/8"	7/8"	1 1/8"	1 1/8"	2x7/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"
Габаритные размеры								
Длина	мм	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600
Ширина	мм	750	750	750	750	750	750	750
Высота	мм	1 050	1 050	1 050	1 050	1 950	1 950	1 950
Масса								
Транспортировочная масса	кг	270	310	320	330	620	640	660
Дополнительные размеры								
Диаметр патрубка от предохранительного клапана	дюйм	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	2x5/8"	2x5/8"	2x5/8"
Акустические характеристики								
Уровень звукового давления на расстоянии 10 м (2)	дБ(А)	57	59	59	59	59	59	59

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура конденсации $T_{\text{конд.}} = +45^{\circ}\text{C}$, температура кипения $T_{\text{кип.}} = +7^{\circ}\text{C}$.

(2) Значения уровней звукового давления в соответствии со стандартом ISO 3744.

1.3 Состав и работа агрегата компрессорного

1.3.1 Принцип действия

Принцип действия агрегата компрессорного, относящегося к классу холодильных машин с компрессионным циклом охлаждения, основан на поглощении тепла при кипении хладагента. Эта машина представляет собой замкнутую систему, образованную компрессором, испарителем, конденсатором и другими элементами контура циркуляции хладагента. Кипение хладагента в испарителе происходит при низком давлении и низкой температуре, а конденсация в конденсаторе – при высоком давлении и высокой температуре.

Охлаждение воздуха происходит в процессе прохождения его через испаритель.

Функциональные схемы холодильных машин на базе агрегатов МАКК, МАКК-Т, МАРК, КРАБ представлены на рис.1.30 - 1.34.2.

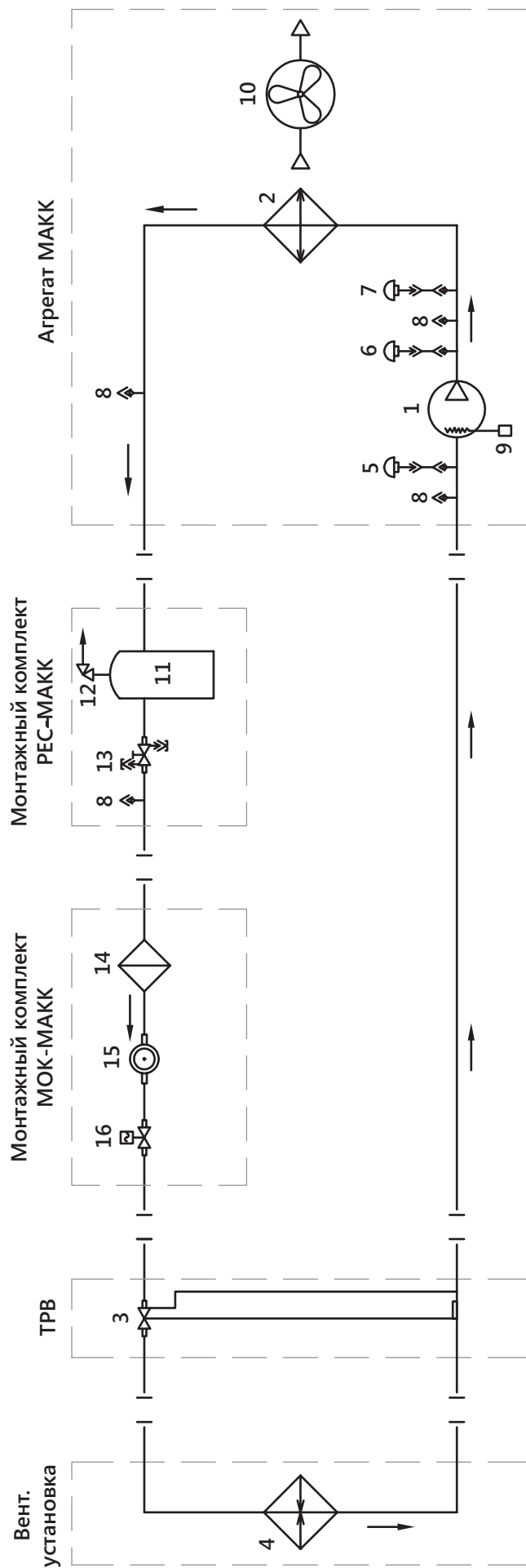


Рисунок 1.30 Функциональная схема холодильной машины на базе агрегата компрессорного МАКК с дополнительным оборудованием

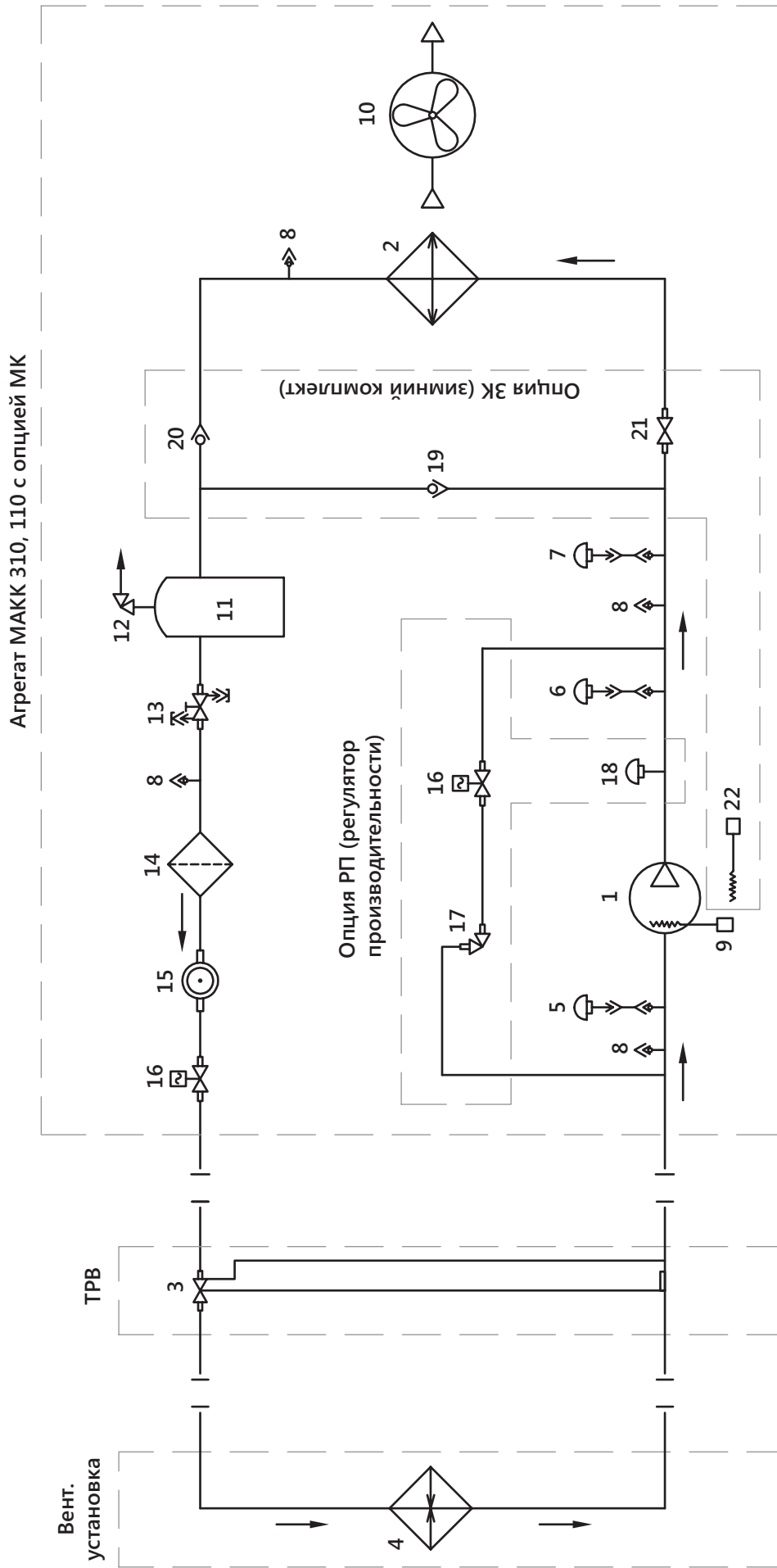


Рисунок 1.31.1 Функциональная схема холодильной машины на базе агрегатов компрессорных МАКК 310, МАКК 110 с опцией МК и доп. опциями

Агрегат МАКК 120 с опцией МК

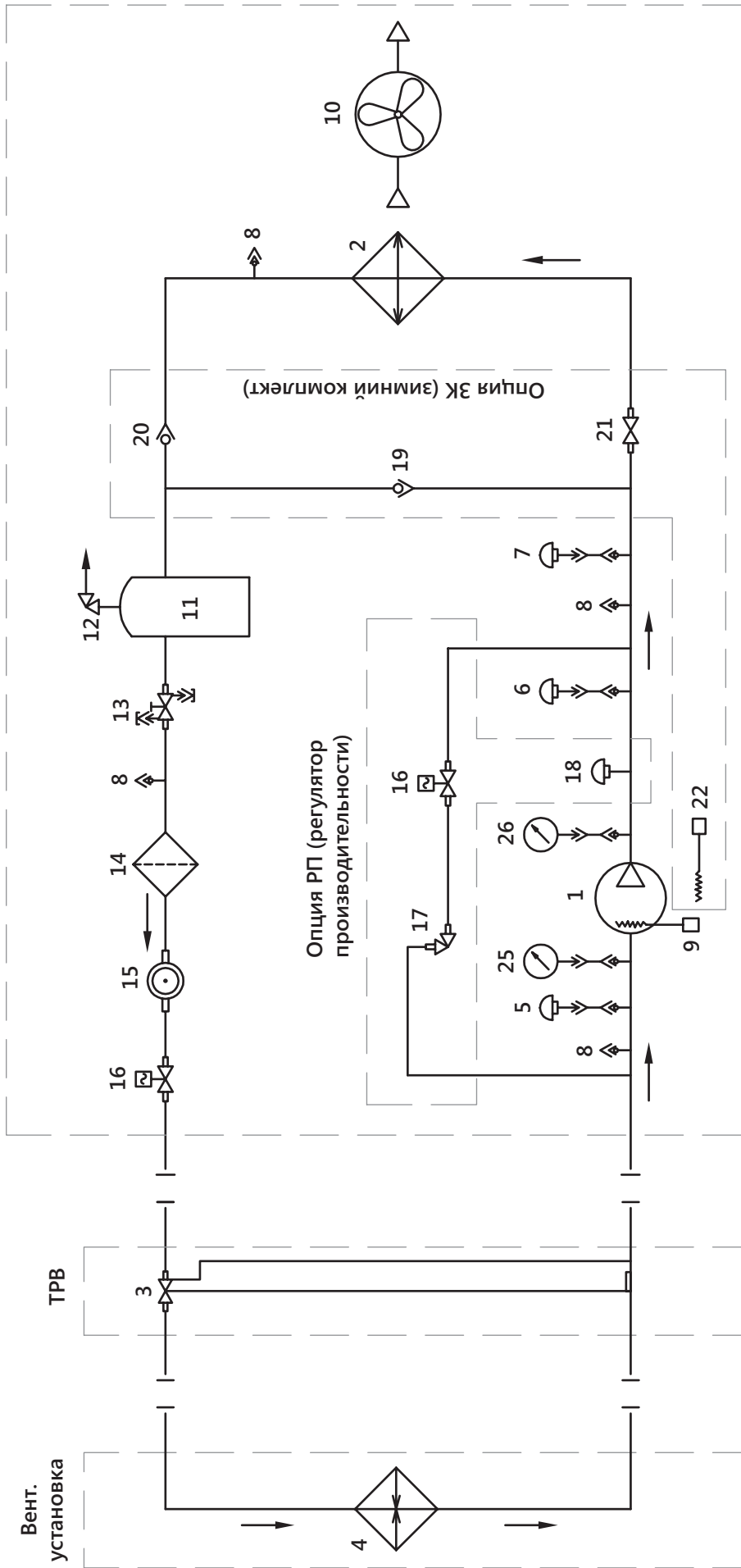


Рисунок 1.31.2 Функциональная схема холодильной машины на базе агрегатов компрессорных МАКК 120 с опцией МК и доп. опциями

Агрегат МАКК 320, 330 с опцией МК

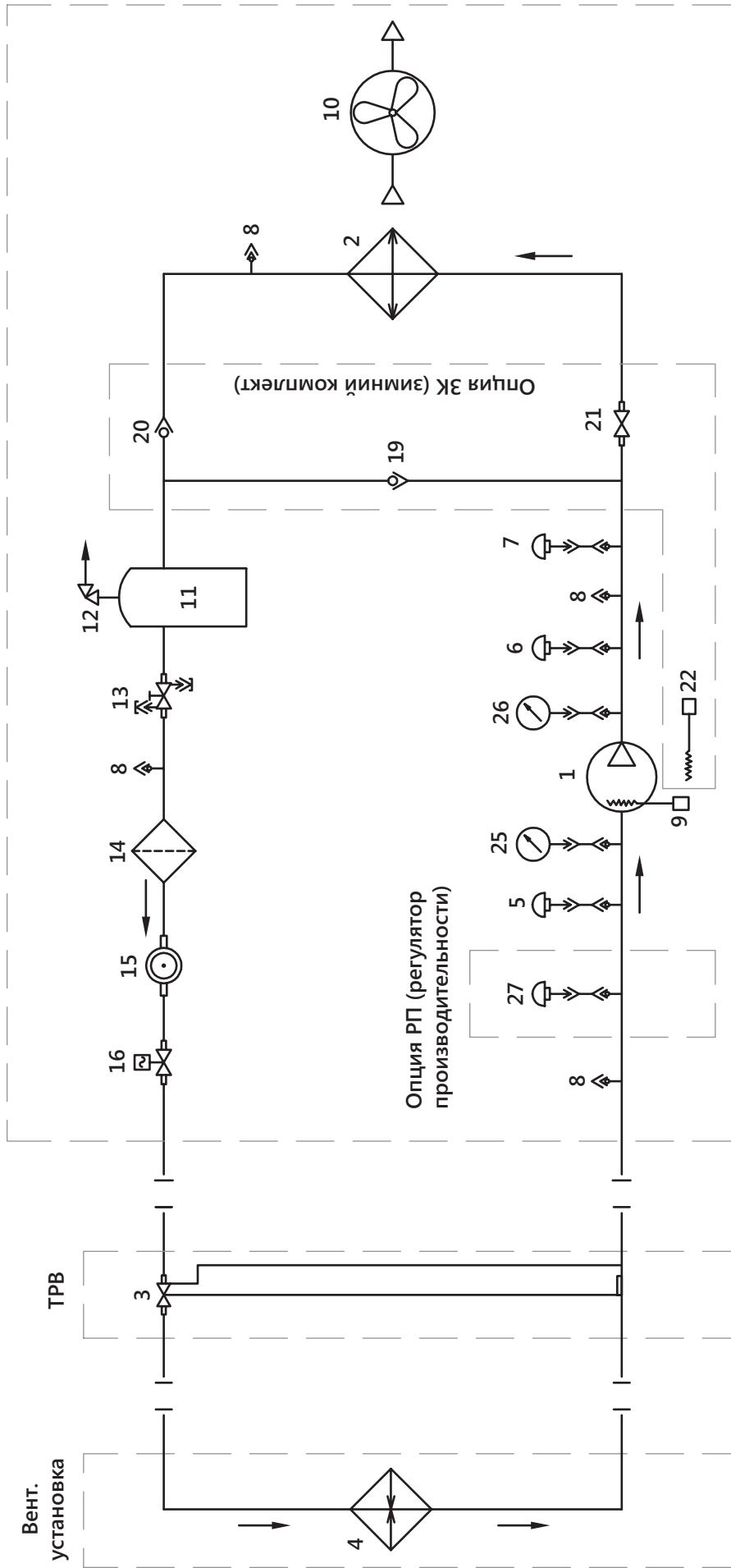


Рисунок 1.31.3 Функциональная схема холодильной машины на базе агрегатов компрессорных МАКК 320, МАКК 330 с опцией МК и доп. опциями

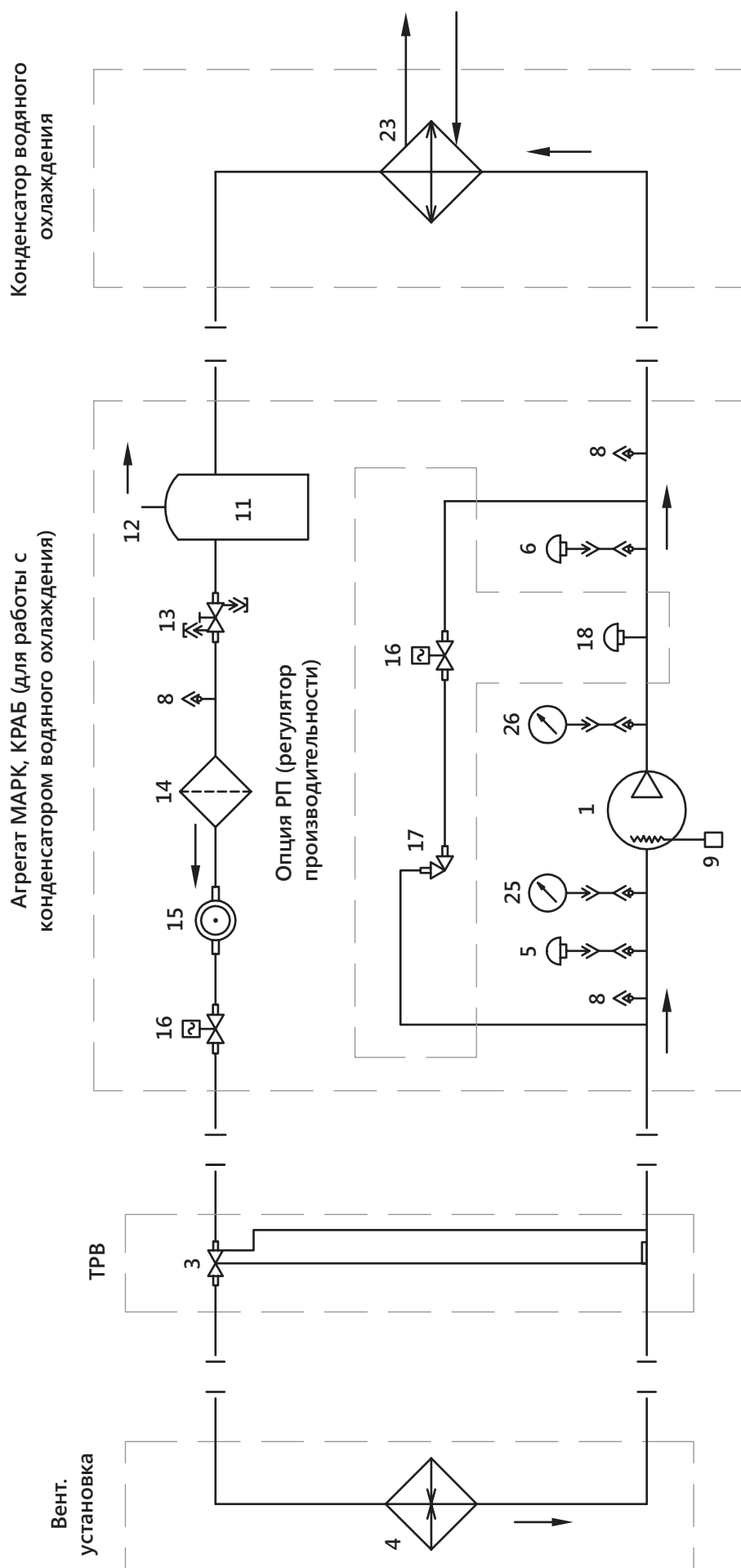


Рисунок 1.32.2 Функциональная схема холодильной машины на базе агрегатов компрессорных МАРК и КРАБ с конденсатором водяного охлаждения

Агрегат МАКК-Т 310, 110

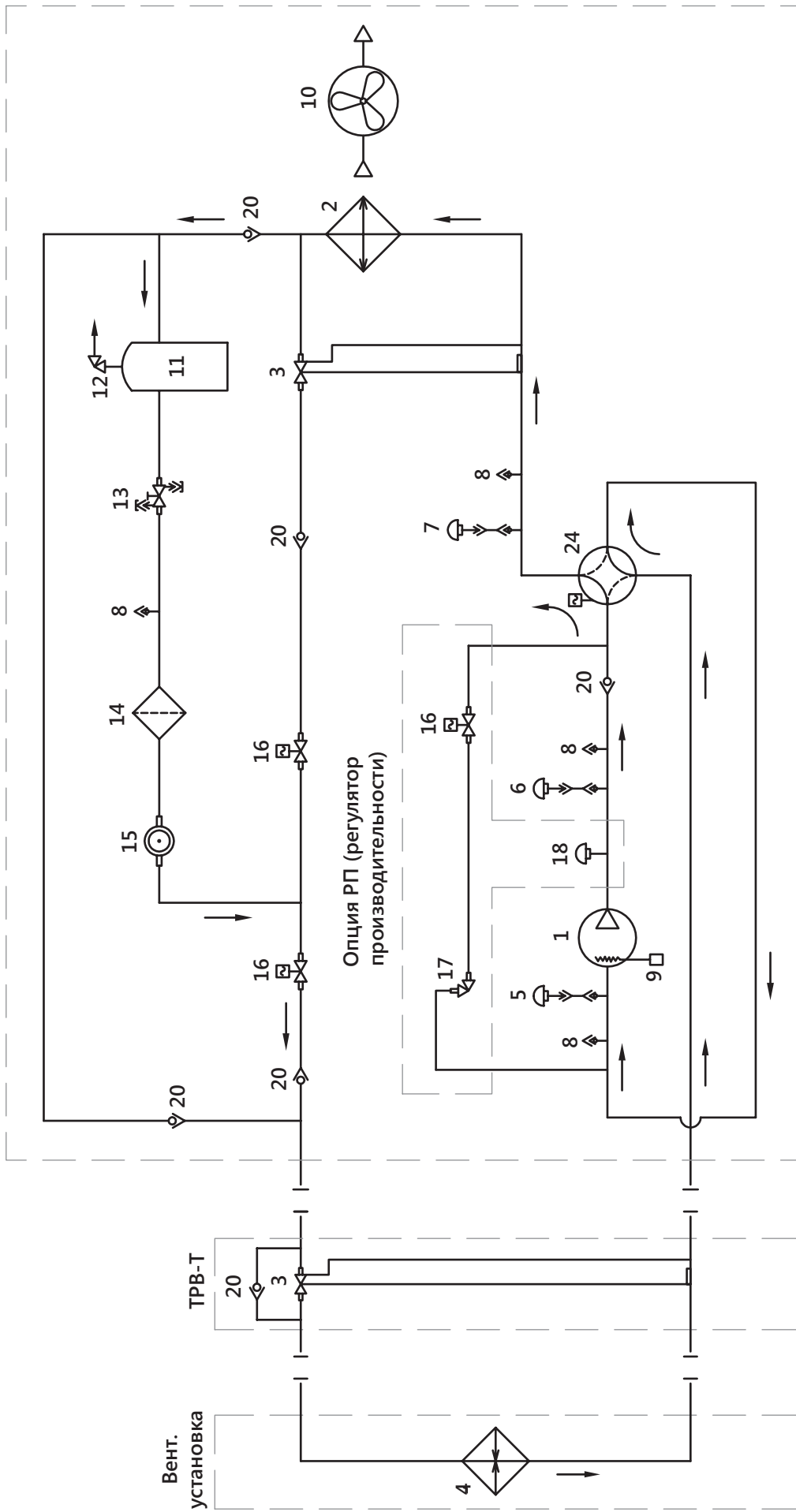


Рисунок 1.33.1 Функциональная схема холодильной машины на базе агрегатов компрессорных МАКК-Т 310, МАКК-Т 110

Агрегат МАКК-Т 320

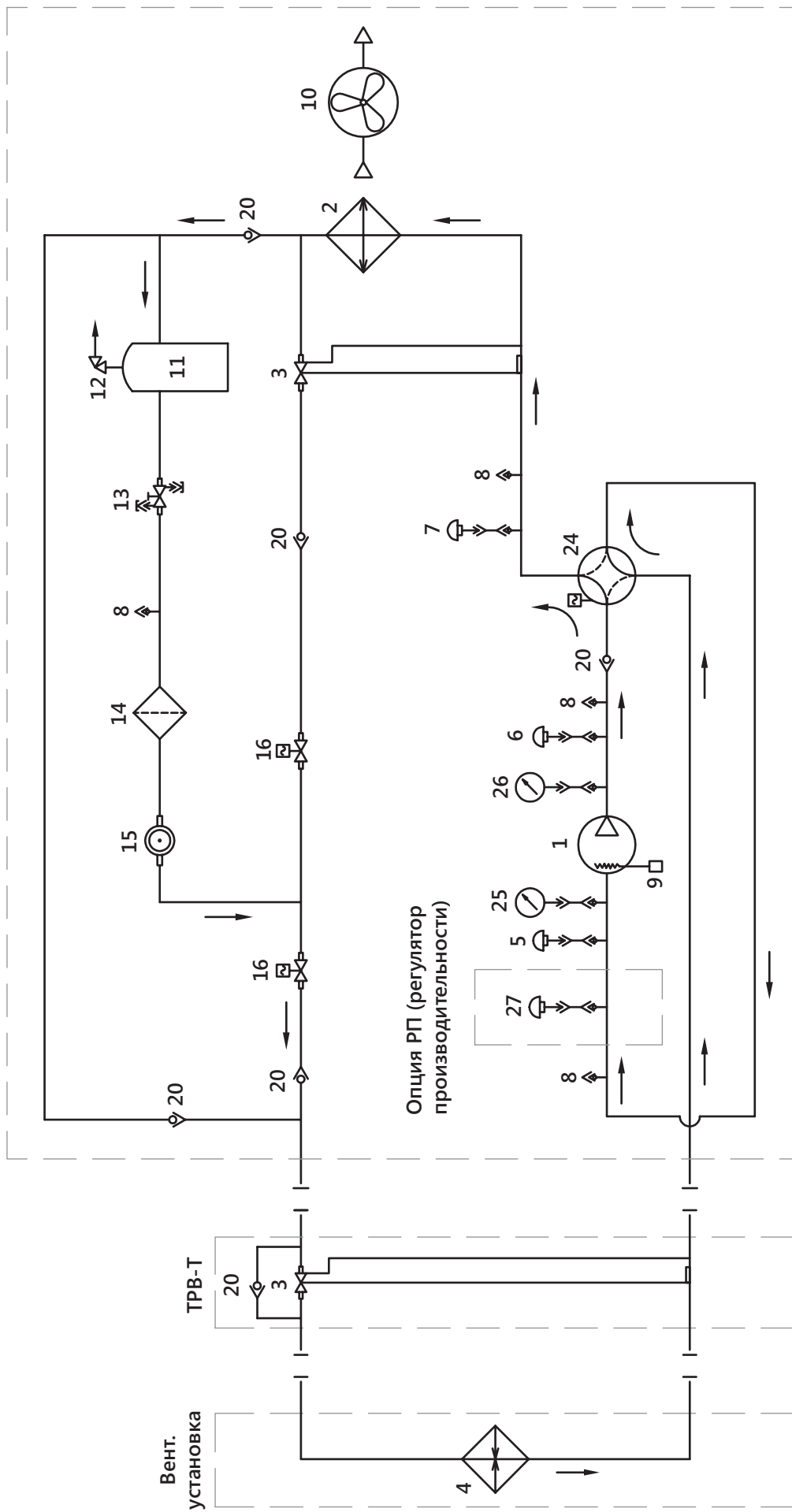


Рисунок 1.33.2 Функциональная схема холодильной машины на базе агрегатов компрессорных МАКК-Т 320

Агрегат КРАБ с опцией Т (для работы с выносным конденсатором воздушного охлаждения)

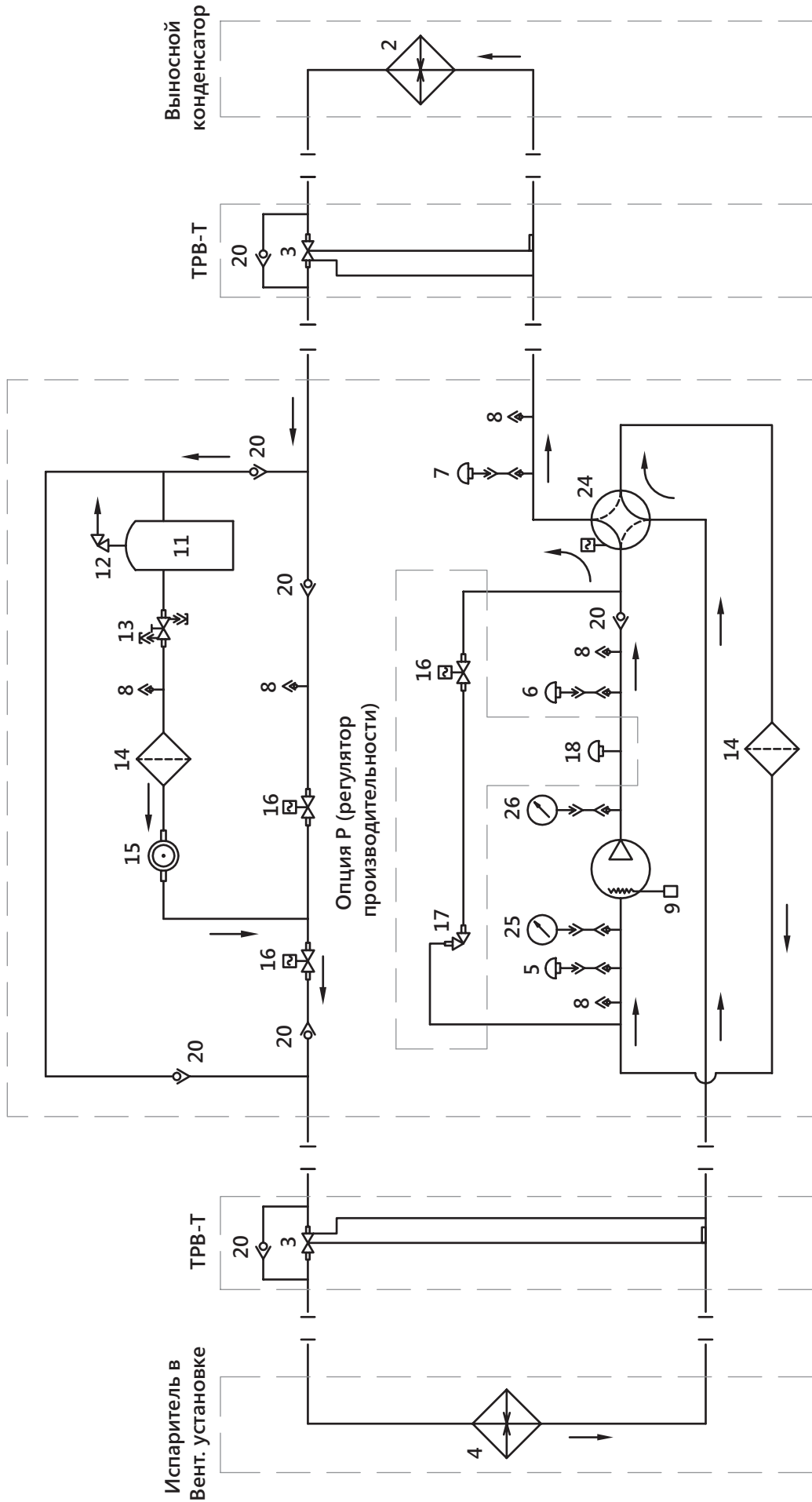


Рисунок 1.34.1 Функциональная схема холодильной машины на базе агрегата компрессорного КРАБ с опцией Т с выносным конденсатором воздушного охлаждения

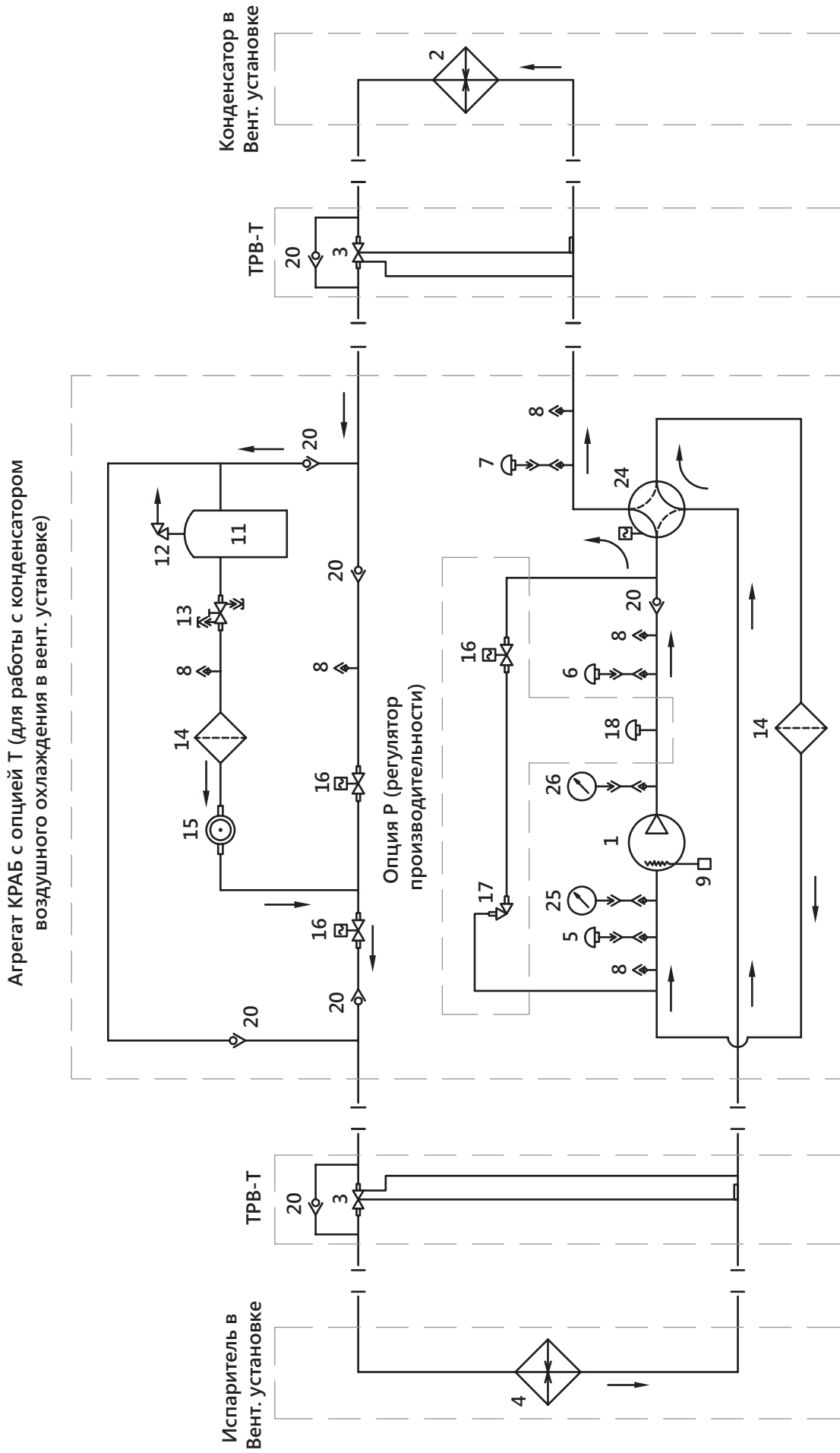


Рисунок 1.34.2 Функциональная схема холодильной машины на базе агрегата компрессорного КРАБ с опцией Т с конденсатором воздушного охлаждения

Перечень элементов:

- 1 – компрессорная группа;
- 2 – конденсатор;
- 3 – термостатический расширительный ТРВ;
- 4 – испаритель;
- 5 – реле низкого давления;
- 6 – реле высокого давления;
- 7 – реле давления конденсации (для агрегатов с конденсатором воздушного охлаждения);
- 8 – сервисный штуцер с клапаном Шредера;
- 9 – подогрев картера компрессора;
- 10 – вентилятор конденсатора;
- 11 – ресивер;
- 12 – предохранительный клапан (только для ресиверов с внутренним объемом более 7 л);
- 13 – запорный вентиль ресивера
- 14 – фильтр-осушитель;
- 15 – смотровое стекло;
- 16 – соленоидный клапан с катушкой;
- 17 – регулятор производительности;
- 18 – термореле;
- 19 – дифференциальный клапан;
- 20 – обратный клапан;
- 21 – регулятор давления конденсации;
- 22 – дополнительный подогреватель картера компрессора;
- 23 – пластинчатый конденсатор водяного охлаждения;
- 24 – четырехходовой клапан;
- 25 – манометр низкого давления;
- 26 – манометр высокого давления.
- 27 – реле давления.

Участки контура:

- 1–2 (1–23) – пар высокого давления;
- 2–3 (23–3) – жидкость высокого давления;
- 3–4 – парожидкостная смесь низкого давления;
- 4–1 – пар низкого давления.

Опции агрегатов компрессорных типа МАКК (монтируются на заводе):**Опция МК (встроенный монтажный комплект)**

Опция МК – монтажный комплект, смонтированный на заводе-изготовителе. Рекомендуется для обеспечения надежной работы агрегата компрессорного, а также для более удобного и быстрого монтажа агрегата.

Состав:

- фильтр-осушитель;
- соленоидный вентиль;
- смотровое стекло;
- ресивер жидкого хладагента (с предохранительным клапаном при необходимости);
- манометры высокого и низкого давления (только для агрегатов серии МАКК 320, МАКК 330, МАКК 120).

Опция РП (регулятор производительности)

Опция РП предназначена для защиты испарителя от обмерзания. Позволяет косвенно регулировать холодопроизводительность агрегата.

В агрегатах МАКК 110, 120 и 310 опция РП представляет собой гидравлический регулятор, который автоматически

изменяет расход хладагента через испаритель при изменении тепловой нагрузки. С установленным регулятором производительности при низких тепловых нагрузках на испаритель часть хладагента перепускается мимо испарителя, приводя его мощность в соответствие с требуемой холодопроизводительностью.

Состав:

- соленоидный клапан с катушкой;
- регулятор производительности;
- термореле;

В агрегатах МАКК 320 и МАКК 330 опция РП реализуется посредством отключения по реле давления одного компрессора (для каждого контура).

Опция ЗК (зимний комплект)

Опция ЗК включает в себя дополнительный подогреватель картера, гидравлический регулятор давления конденсации и другую необходимую арматуру. Клапан регулятора давления конденсации настраивается на определенную температуру конденсации (заводская настройка: +35°C). При снижении температуры конденсации ниже установленного значения (в холодный период года), клапан ограничивает расход хладагента через конденсатор. Опция ЗК позволяет эксплуатировать агрегат при температуре наружного воздуха до минус 40°C.

Состав:

- дифференциальный клапан;
- обратный клапан;
- регулятор давления конденсации;
- дополнительный подогреватель картера компрессора;

Опция АМ (малошумное исполнение)

Опция АМ заключается в шумоизоляции компрессорного отсека холодильного агрегата.

Опция АМ доступна для агрегатов МАКК 310, МАКК 320, МАКК 110.

Дополнительное оборудование для агрегатов компрессорных типа МАКК (поставляется отдельно)

1. Отдельный монтажный комплект МОК-МАКК

Предназначен для агрегатов компрессорных типа МАКК в стандартной комплектации (без опции МК). Монтажный комплект МОК-МАКК позволяет облегчить монтаж агрегата, а также повысить надежность работы системы.

Трубопроводы и переходники в состав не входят.

Состав МОК-МАКК:

- фильтр-осушитель;
- соленоидный вентиль;
- смотровое стекло;

2. Ресивер РЕС-МАКК

Ресивер жидкого хладагента РЕС-МАКК предназначен для агрегатов компрессорных типа МАКК в стандартной комплектации (без опции МК).

Трубопроводы и переходники в состав не входят.

Состав РЕС-МАКК:

- ресивер жидкого хладагента;
- вентиль Rotalock;
- предохранительный клапан (для ресиверов с внутренним объемом более 7 л).

Опции агрегатов компрессорных типа МАКК-Т (монтируются на заводе):

Опция РП (регулятор производительности)

Опция РП предназначена для защиты испарителя от обмерзания. Позволяет косвенно регулировать холодопроизводительность агрегата.

В агрегатах МАКК-Т 110, 120 и 310 опция РП представляет собой гидравлический регулятор, который автоматически изменяет расход хладагента через испаритель при изменении тепловой нагрузки. С установленным регулятором производительности при низких тепловых нагрузках на испаритель часть хладагента перепускается мимо испарителя, приводя его мощность в соответствие с требуемой холодопроизводительностью.

Состав:

- соленоидный клапан с катушкой;
- регулятор производительности;
- термореле;

В агрегатах МАКК-Т 320 опция РП реализуется посредством отключения по реле давления одного компрессора (для каждого контура).

Опция АМ (малошумное исполнение)

Опция АМ заключается в шумоизоляции компрессорного отсека холодильного агрегата.

Опции агрегатов компрессорных типа МАРК (монтируются на заводе):

Опция «Тип системы управления внешним конденсатором»

Опция «Тип системы управления внешним конденсатором» является обязательной опцией для агрегатов МАРК. Существует 3 варианта исполнения системы управления внешним конденсатором:

ВК (для конденсатора воздушного охлаждения МАВО.К)

ПК (для пластинчатого конденсатора водяного охлаждения БВК)

БУ (без системы управления. В данном случае выносной конденсатор должен обладать своей системой управления)

Опция РП (регулятор производительности)

Опция РП представляет собой гидравлический регулятор, который автоматически изменяет расход хладагента через испаритель при изменении тепловой нагрузки. Позволяет автоматически регулировать холодопроизводительность агрегата в диапазоне от 60 до 100% от номинальной.

С установленным регулятором производительности при низких нагрузках часть хладагента перепускается мимо испарителя, приводя его мощность в соответствие с требуемой холодопроизводительностью.

Опция ЗК (зимний комплект)

Опция ЗК доступна для агрегатов с выносным конденсатором воздушного охлаждения. Опция включает в себя дополнительный подогреватель картера, гидравлический регулятор давления конденсации и другую необходимую арматуру. Клапан регулятора давления конденсации настраивается на определенную температуру конденсации (заводская настройка: +35°C). При снижении температуры конденсации ниже установленного значения (в холодный период года), клапан ограничивает расход хладагента через конденсатор. Опция ЗК позволяет эксплуатировать агрегат при температуре наружного воздуха до минус 40°C.

Опция АМ (малошумное исполнение)

Опция АМ заключается в шумоизоляции компрессорного отсека холодильного агрегата.

Опции агрегатов компрессорных типа КРАБ (монтируются на заводе):

Опция Р (регулятор производительности)

Опция Р представляет собой гидравлический регулятор, который автоматически изменяет расход хладагента через испаритель при изменении тепловой нагрузки. Позволяет автоматически регулировать холодопроизводительность агрегата в диапазоне от 60 до 100% от номинальной. С установленным регулятором производительности при низких нагрузках часть хладагента перепускается мимо испарителя, приводя его мощность в соответствие с требуемой холодопроизводительностью.

Опция К (зимний комплект)

Опция К включает в себя дополнительный подогреватель картера, гидравлический регулятор давления конденсации и другую необходимую арматуру. Клапан регулятора давления конденсации настраивается на определенную температуру конденсации (заводская настройка: +35°C). При снижении температуры конденсации ниже установленного значения (в холодный период года), клапан ограничивает расход хладагента через конденсатор. Опция К позволяет эксплуатировать агрегат при температуре наружного воздуха до минус 40°C.

Совместное применение опций К и опции Т недопустимо.

Опция Т (реверсивный тепловой насос)

Опция Т включает в себя четырехходовой клапан, ТРВ и другую необходимую арматуру. По команде от системы управления вентиляционной установки четырехходовой клапан меняет направление течения хладагента. При этом конденсатор становится испарителем, а встроенный в приточную установку испаритель становится конденсатором

и нагревает приточный воздух. Опция Т позволяет использовать агрегат для подогрева приточного воздуха в межсезонье при температуре воздуха от +5 до +20°C. Совместное применение опций К и опции Т недопустимо.

Опция М (монтаж и обвязка теплообменника)

Опция М предполагает поставку вентиляционного агрегата ВЕРОСА с уже смонтированным на заводе-изготовителе компрессорно-ресиверным агрегатом КРАБ. Моноблочная вентиляционная установка удобна в транспортировке, а также не требует дополнительного монтажа на объекте. Агрегат КРАБ состыкован с секцией фреонового теплообменника, смонтирован контур хладагента, установлен ТРВ. В состоянии поставки КРАБ с опцией М заправлен хладагентом (при наличии технической возможности).

Описание работы (рис. 1.30-1.34.2)

На участке 4–1 хладагент находится в газообразном состоянии, с низкими давлением и температурой. Газообразный хладагент всасывается компрессором 1, который повышает его давление и температуру. Газообразный хладагент высокого давления направляется в конденсатор (участок 1–2 (1-23)). Далее в конденсаторе 2 (23) горячий газообразный хладагент охлаждается и конденсируется, т.е. переходит в жидкую фазу. На выходе из конденсатора хладагент находится в жидком состоянии при высоком давлении.

Затем хладагент в жидкой фазе при высокой температуре и высоком давлении поступает в термостатический расширительный вентиль 3, где давление жидкости резко уменьшается, и она переходит в состояние парожидкостной смеси. Образовавшаяся смесь попадает в испаритель 4, где происходит кипение жидкости и переход её в газообразное состояние.

Размеры испарителя должны быть подобраны таким образом, чтобы хладагент полностью испарился внутри него и не мог попасть в компрессор в жидкой фазе. т.к. наличие в компрессоре капель жидкого хладагента может привести к выходу его из строя. Далее пар выходит из испарителя и цикл возобновляется.

Таким образом хладагент постоянно циркулирует по замкнутому контуру, меняя своё агрегатное состояние с жидкого на газообразное и наоборот.

1.3.2 Состав агрегатов компрессорных

Для обеспечения непрерывной циркуляции хладагента используется герметичный спиральный компрессор марки Copeland (Emerson) серии ZR (холодильный агент R407C) и серии ZP (холодильный агент R410A).

Теплообменник конденсатора, установленный в агрегатах типа МАКК, МАКК-Т, состоит из медных трубок, оребрѐнных гофрированными ламелями из алюминиевой фольги.

В комплект поставки агрегатов типа МАКК, КРАБ конденсатор не входит. Рекомендуемые к применению выносные конденсаторы воздушного охлаждения типа

МАВО.К (ТУ 4864-049-40149153-03) приведены в Приложении В.

Ресивер предназначен для хранения запаса хладагента и компенсации изменения количества жидкого хладагента в испарителе при различных режимах работы.

Ресивер представляет собой сосуд, работающий под давлением, разработанный и изготовленный в соответствии с ПБ 03 576 03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» и имеющий паспорт по форме, утвержденной Госгортехнадзором РФ.

Элементы автоматики, используемые в агрегате компрессорном, производятся фирмой Danfoss и Alco Controls.

В **термостатическом расширительном вентиле** (далее ТРВ) происходит резкое падение давления и понижение температуры хладагента в результате дроссель-эффекта. ТРВ регулирует подачу хладагента в испаритель таким образом, чтобы поддерживать постоянный перегрев газа, выходящего из испарителя. Расход хладагента через ТРВ определяется проходным сечением регулирующего клапана, которое устанавливается при настройке системы.

Соленоидный клапан включается и выключается при включении и выключении агрегата, разделяя области высокого и низкого давления системы при остановке компрессора.

Фильтр-осушитель предназначен для очистки хладагента от твёрдых частиц и удаления из него влаги.

Смотровое стекло предназначено для визуального контроля содержания влаги или кислоты в системе (при наличии индикатора влажности), а также для контроля однофазного потока жидкого хладагента после конденсатора (отсутствие пузырьков).

Реле низкого давления производит аварийное отключение компрессора при снижении давления всасывания до величины первой уставки, и разрешает его повторный пуск, когда давление возрастет до величины второй уставки.

Реле высокого давления производит аварийное отключение компрессора при повышении давления нагнетания до величины первой уставки, и разрешает его повторный пуск, когда давление упадет до величины второй уставки.

Реле давления конденсации регулирует работу вентилятора конденсатора, коррелируя воздушный поток с уровнем давления пара на линии 1–2 (1-23). При повышении давления до величины первой уставки реле включает вентиля-

тор конденсатора, что приводит к понижению давления на участке 1-2 (1-23) контура циркуляции. Если давление падает до уровня величины второй уставки, реле выключает вентилятор, либо выключает половину вентиляторов конденсатора (для агрегатов с несколькими вентиляторами конденсатора) и, как следствие, прекращается падение давления на участке 1-2 (1-23).



ЗАПРЕЩАЕТСЯ изменять заводскую настройку реле высокого давления.
НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ изменять прочие заводские настройки реле давлений.

Запорный вентиль типа Rotalock и сервисные штуцеры с клапаном Шредера используются при сервисном обслуживании агрегата компрессорного для подключения вспомогательного оборудования (манометры, манометрический коллектор, вакуумный насос и др.). Описание и рекомендации по эксплуатации запорного вентиля см. в Приложении А.

Предохранительный клапан предназначен для аварийного сброса хладагента из контура при повышении давления выше максимально допустимого. В соответствии с требованиями ПБ 03 576 03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» устанавливается на ресиверы с внутренним объемом более 7 л. К выходному штуцеру предохранительного клапана подсоединен медный трубопровод, выведенный на внешнюю панель агрегата компрессорного.

Регулятор производительности (только для агрегатов компрессорных типа МАКК, МАКК-Т, МАРК с опцией «РП», а также для агрегатов КРАБ с опцией «Р») предназначен для согласования мощности компрессора с реальной производительностью испарителя. Позволяет избежать понижения давления всасывания и бесполезных запусков. При снижении давления всасывания до установленного уровня регулятор открывается и давление поддерживается за счет поступления горячего газа с линии высокого давления в линию низкого давления. Описание и рекомендации по эксплуатации регулятора производительности см. в Приложении Г.

Для агрегатов компрессорных типа МАКК 320, МАКК 330 опция «РП» состоит из реле давления, которое отключает компрессоры.

Регулятор давления конденсации (только для агрегатов компрессорных типа МАКК, МАРК с опцией «ЗК», а также для агрегатов КРАБ с опцией «К») предназначен для запуска и эксплуатации агрегатов, оборудованных конденсаторами воздушного охлаждения, при низких температурах окружающего воздуха (до минус 40°C). Регулятор производительности поддерживает давление конденсации на уровне выше давления настройки. Описание и рекомендации по эксплуатации регулятора производительности см. в Приложении Д.



Агрегаты компрессорные типа МАКК, МАРК с опцией «ЗК», а также агрегаты компрессорные КРАБ с опцией «К» оборудованы дополнительным картерным нагревателем. В случае длительного пребывания обесточенного агрегата в условиях низких температур окружающего воздуха, необходимо перед первым включением заранее подать питание на агрегат (включить картерные подогреватели) и прогреть картер компрессора. В зависимости от температуры окружающего воздуха предварительный прогрев картера может составлять 12-18 часов.

1.4 Комплектность

В комплект поставки входят:

- агрегат компрессорный;
- руководство по эксплуатации и другая эксплуатационная документация.

1.5 Маркировка

1.5.1 Таблички и этикетки потребительской маркировки агрегата компрессорного укреплены на корпусе на видном месте со стороны зоны обслуживания.

1.5.2 Транспортная маркировка наносится на упаковку.

1.6 Упаковка

1.6.1 В зависимости от места поставки и требования заказчика используются следующие виды упаковки:

- деревянные ящики;
- коробки из гофрированного картона с частичной деревянной обрешёткой или без неё;
- обтяжка со всех сторон полиэтиленовой плёнкой толщиной не менее 0,15 мм.

1.6.2 Сопроводительная и эксплуатационная документация в заклеенных полиэтиленовых пакетах укрепляется во внутренней полости агрегата компрессорного.

2 Инструкция по монтажу, пуску и настройке агрегата компрессорного

2.1 Общие указания.

2.1.1 Перед монтажом осмотреть агрегат компрессорный для выявления и устранения возможных повреждений, полученных при транспортировании и хранении. Проверить состояние индикатора удара «ШОКВОТЧ», установленного на корпусе агрегата (колба индикатора должна быть прозрачной).

Если колба индикатора имеет красный цвет (индикатор сработал), значит агрегат подвергался механическим нагрузкам, превышающим допустимые! В данном случае следуйте инструкции на стикере индикатора и проведите работы по п. 2.4.3 настоящего Руководства по эксплуатации.

2.1.2 Проверить надёжность затяжки болтовых соединений.

2.1.3 Рабочий диапазон температур окружающего воздуха:

- от 5°C до 40°C (для агрегатов на хладагенте R407C);
- от минус 5°C до 40°C (для агрегатов на хладагенте R410A);
- от минус 40°C до 40°C – для агрегатов компрессорных типа МАКК и МАРК опцией «3К», а также для агрегатов компрессорных типа КРАБ с опцией «К».

2.2 Требования к квалификации обслуживающего персонала

Компрессорный агрегат является сложным техническим устройством. Эксплуатация агрегата сопровождается рядом опасных и вредных производственных факторов.

Обслуживание агрегата персоналом низкой квалификации может привести к выходу агрегата из строя и, что более значимо, к несчастным случаям с неблагоприятными для персонала последствиями.

К эксплуатации агрегата допускается только обученный и аттестованный электротехнологический персонал, имеющий группу по электробезопасности не ниже 3. Он должен знать устройство и правила эксплуатации холодильных систем и иметь «Свидетельство о допуске к монтажу и эксплуатации хладонового холодильного оборудования».

Персонал должен быть ознакомлен с правилами техники безопасности и охраны труда, правилами пожарной безопасности, другими правилами и инструкциями, действующими в условиях использования агрегата.

Персонал, обслуживающий агрегат, должен быть обучен методам оказания доврачебной (первой) помощи пострадавшим непосредственно на месте происшествия.

2.3 Меры безопасности при проведении транспортирования, монтажа и пусконаладочных работах.

Указания по безопасности



ВНИМАНИЕ! Рядом с этим знаком в РЭ изложены указания, несоблюдение которых может привести к выходу агрегата из строя



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Рядом с этим знаком в РЭ изложены требования, несоблюдение которых недопустимо по условиям безопасности персонала

2.3.1 Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться в соответствии с «Правилами охраны труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов» ПОТ РМ 007-98.

2.3.2 Электромонтажные работы должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.032-84.

2.3.3 Пусконаладочные работы должны выполняться в соответствии с «Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации фреоновых холодильных установок» ПОТ РМ 015-2000.

2.3.4 При монтаже и пусконаладочных работах должны учитываться требования ГОСТ 12.4.021-75.

2.3.5 Подключение агрегата компрессорного должно выполняться только квалифицированным специалистом-холодильщиком с учётом всех требований по монтажу фреонового холодильного оборудования.

2.4 Подготовка агрегата компрессорного к монтажу

2.4.1 Порядок транспортирования от места получения.

Для транспортирования агрегата компрессорного следует подбирать транспорт и механизмы с соответствующей грузоподъемностью. Все данные о массе и габаритах упакованного агрегата компрессорного указаны в упаковочных листах и в схемах, наклеенных на внешнюю сторону упаковки или непосредственно на корпус агрегата компрессорного, если для упаковки используется полиэтиленовая плёнка.

Упакованные агрегаты компрессорные следует транспортировать только в положении нормальной работы. Запрещается при перевозке или хранении ставить их один на другой.

Разгрузка транспортного средства и перемещение оборудования к месту монтажа или хранения производится с помощью подъёмного крана, вилочного погрузчика или иного механизма, способного обеспечить безопасное перемещение груза. При использовании крана следует устанавливать распорки между тросами, чтобы избежать повреждения агрегатов. Длина этих распорок должна быть больше поперечного размера упаковки.

2.4.2 Распаковывание агрегата компрессорного

Упаковку следует снимать непосредственно перед монтажом. Полиэтиленовую плёнку рекомендуется оставить до конца сборочных работ, если она не препятствует их проведению. Процесс извлечения оборудования из упаковки определяется её видом, но во всех случаях распаковывание следует проводить, принимая необходимые меры для сохранности изделия.

2.4.3 Требования к месту монтажа Объём помещения, в котором установлен агрегат компрессорный, должен включать:

- пространство для свободного подключения трубопроводов и электропитания;
- пространство, требуемое для обеспечения доступа и технического обслуживания агрегата компрессорного с учётом норм техники безопасности;
- пространство, необходимое для замены элементов агрегата компрессорного при ремонте.

В пространстве обслуживания допускается монтаж трубопроводов, крепёжных конструкций и т.п. только в том случае, если предусмотрен их быстрый демонтаж при сервисных и ремонтных работах.

Пол в помещении, где находится агрегат компрессорный, должен гарантированно выдерживать распределённый вес агрегата компрессорного, не иметь неровностей и уклонов, препятствующих горизонтальной его установке.

2.4.4 Рекомендуемые размеры зон обслуживания агрегатов компрессорных приведены на рис. 2.1-2.5.

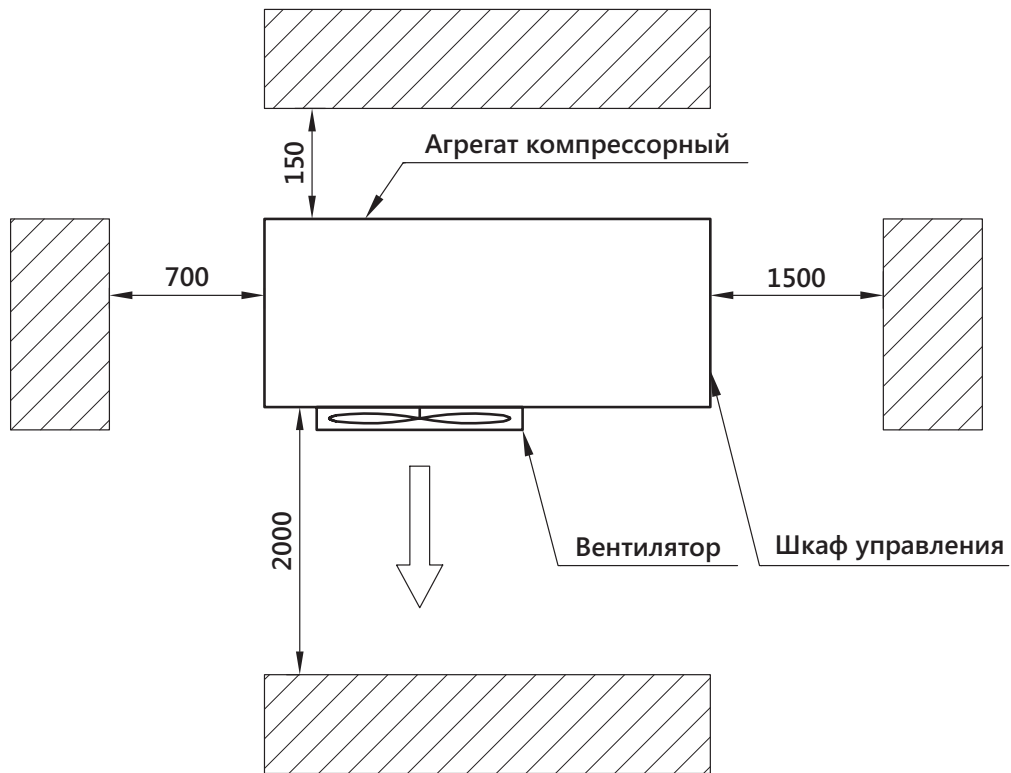


Рисунок 2.1 Рекомендуемые размеры зон обслуживания агрегатов компрессорных типа МАКК 110 (-51/-81), МАКК 310 (-61/-81), МАКК-Т 110 (-51/-81), МАКК-Т 310 (-61/-81)

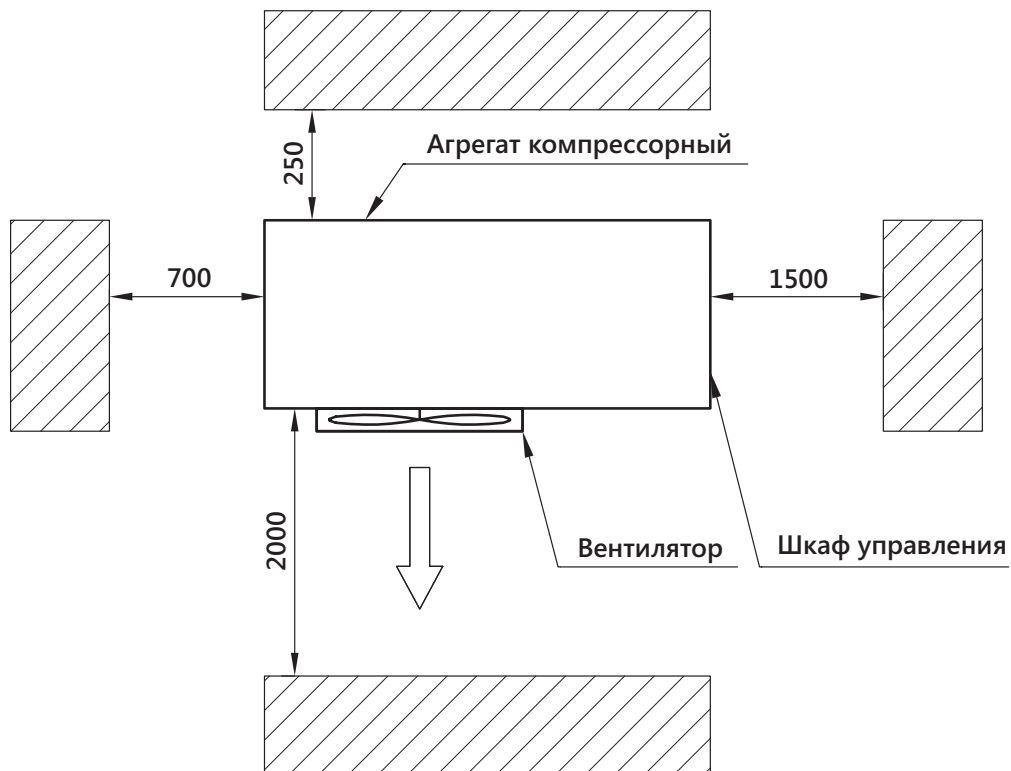


Рисунок 2.2 Рекомендуемые размеры зон обслуживания агрегатов компрессорных типа МАКК 110 (-101/-121/-151/-201), МАКК 310 (-111/-141/-161/-211), МАКК-Т 110 (-101/-121/-151/-201), МАКК-Т 310 (-111/-141/-161/-211)

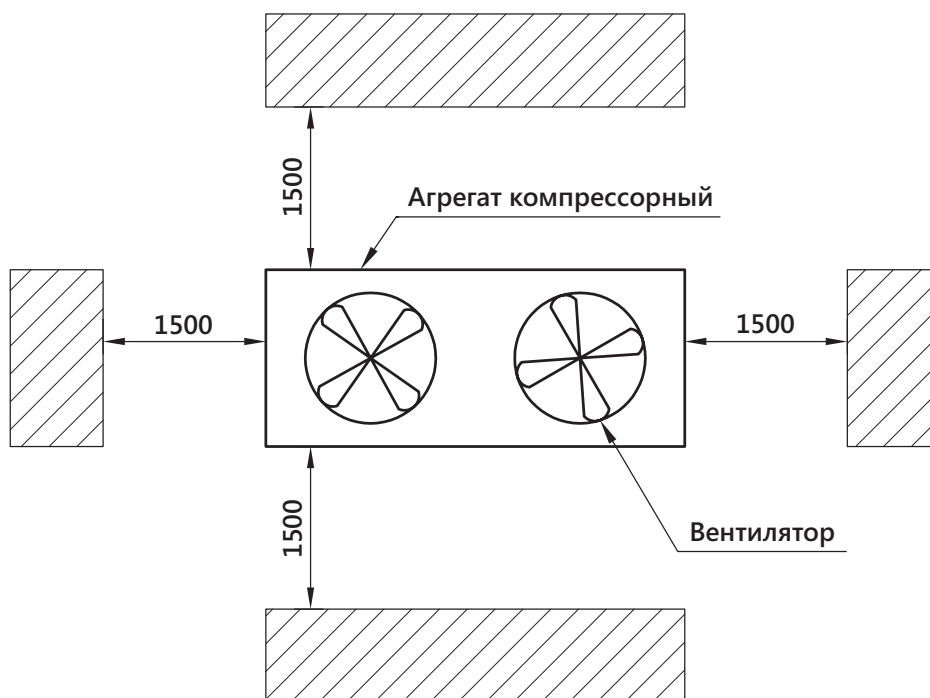


Рисунок 2.3 Рекомендуемые размеры зон обслуживания агрегатов компрессорных типа МАКК 120, МАКК 320 (вентиляторы с выбросом воздуха вверх). Расстояние от верхней панели агрегата до перекрытия (навеса) должно быть не менее 2 м.

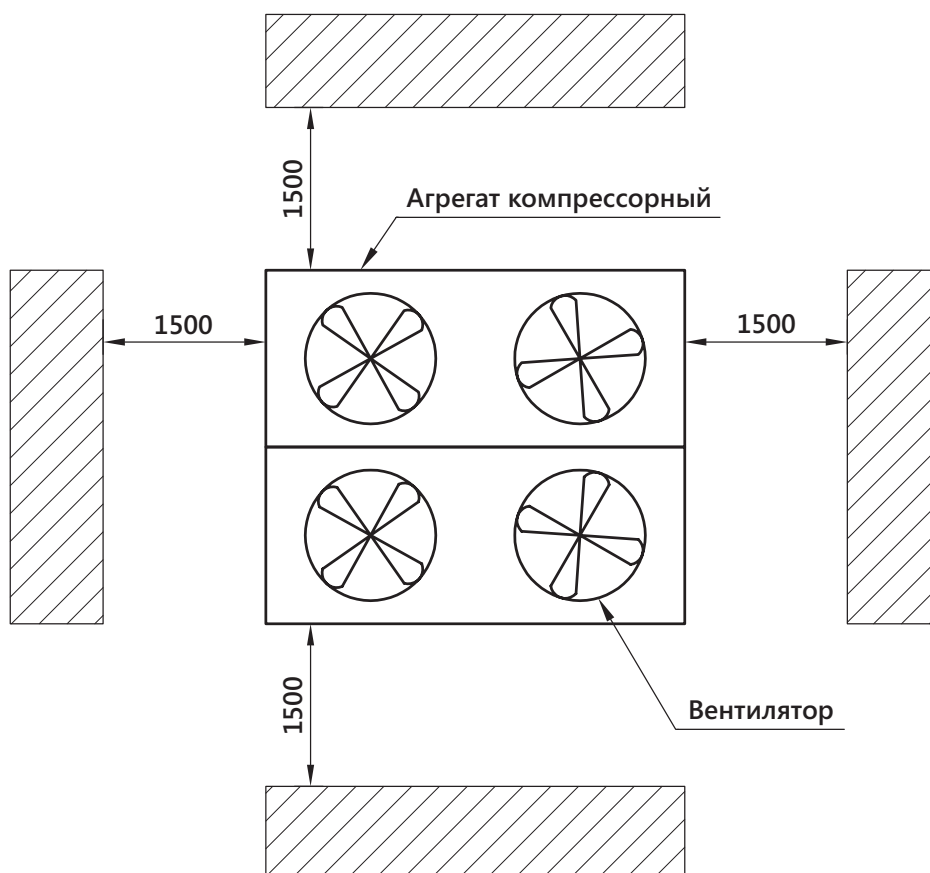


Рисунок 2.4 Рекомендуемые размеры зон обслуживания агрегатов компрессорных типа МАКК 330 (вентиляторы с выбросом воздуха вверх, V-образные конденсаторы). Расстояние от верхней панели агрегата до перекрытия (навеса) должно быть не менее 2 м.

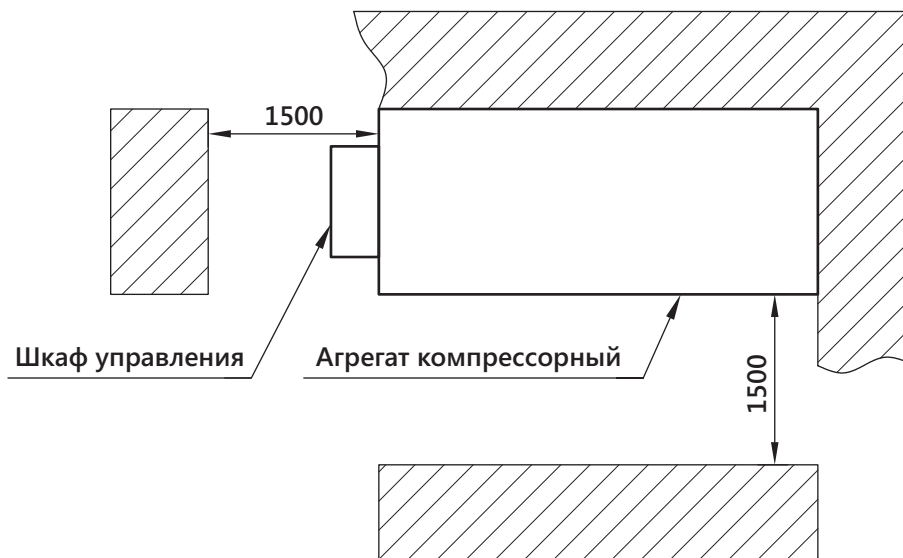


Рисунок 2.5 Рекомендуемые размеры зон обслуживания агрегатов компрессорных типа МАКК.

2.5 Монтаж агрегата компрессорного

2.5.1 Установить агрегат компрессорный на ровную горизонтальную поверхность. Убедиться с помощью уровня, что горизонтальные плоскости агрегата компрессорного находятся в строго горизонтальном положении, при необходимости произвести их выравнивание.

2.5.2 Произвести заземление агрегата компрессорного.

2.5.3 При поставке холодильный контур агрегата заполнен азотом консервационным давлением. При транспортировке агрегата возможно повреждение трубопроводов. Перед началом монтажа агрегата необходимо убедиться в наличии консервационного давления в контуре агрегата, нажав на клапан Шредера в любом сервисном штуцере. В случае, если давление в контуре отсутствует (при нажатии на клапан Шредера не раздаётся характерное шипение), необходимо в первую очередь проверить герметичность холодильного контура агрегата и, при необходимости, устранить негерметичность.

2.5.4 Произвести соединение контуров циркуляции хладагента агрегата компрессорного и внешнего теплообменного оборудования (испаритель или конденсатор).

2.5.4.1 Для обеспечения надежной и долгосрочной эксплуатации агрегатов МАКК в стандартном исполнении на трубопроводах подключения агрегата к испарителю необходимо смонтировать монтажный комплект МОК-МАКК. Последовательность расположения элементов монтажного комплекта МОК-МАКК приведена на рис. 1.30. Инструкция по монтажу элементов МОК-МАКК находится в упаковке с каждым элементом.

2.5.4.2 В качестве трубопроводов используются медные трубы, которые необходимо изолировать в местах возможного физического контакта с обслуживающим персоналом.

2.5.4.3 Подключение трубопроводов к патрубкам должно проводиться так, чтобы исключить любые нагрузки, приводящие к механическим повреждениям и нарушению их герметичности. Подвод трубопроводов следует осуществлять таким образом, чтобы при проведении ремонтных работ сохранялась возможность их быстрого отсоединения.

2.5.4.4 При расположении агрегата на расстоянии до 10 м от внешнего теплообменного оборудования, диаметры медных труб должны соответствовать диаметрам присоединительных патрубков (см. рис. 1.1 – 1.29). В случае, если длина трубопроводов между агрегатом компрессорным и внешним теплообменным оборудованием превышает 10 м, прокладка труб с диаметрами, равными диаметрам патрубков агрегата может привести к значительным потерям холодопроизводительности системы. В данном случае необходимо провести гидравлический расчет сети трубопроводов и определить оптимальный диаметр трубопроводов для данной системы.

Длина трассы между агрегатом компрессорным и испарителем должна составлять:

- общая длина трассы (вертикальные и горизонтальные участки) от испарителя к агрегату (в одну сторону) должна быть не более 30 м;
- перепад высот между агрегатом компрессорным и испарителем должен составлять **не более 20 м** при размещении агрегата компрессорного выше испарителя и **не более 5 м** при размещении агрегата компрессорного ниже испарителя.

Длина трассы между агрегатом компрессорным и конденсатором должна составлять:

- общая длина трассы (вертикальные и горизонтальные участки) от конденсатора к агрегату (в одну сторону) должна быть не более 50 м;
- перепад высот между агрегатом компрессорным и конденсатором должен составлять **не более 20 м** при размещении агрегата компрессорного ниже конденсатора и **не более 5 м** при размещении агрегата компрессорного выше конденсатора.
- Если общая длина трассы более 50 м, то рекомендуется устанавливать маслоотделитель.

2.5.4.5 Прокладка трубопроводов

Произвести монтаж трубопроводов между агрегатом компрессорным и внешним теплообменным оборудованием.

При прокладке трубопроводов необходимо выполнять следующие требования:

- на горизонтальных участках для улучшения условий переноса масла предусмотреть небольшой наклон трубопровода в направлении движения газового потока (~0,5%);
- если в системе имеется восходящий участок газового трубопровода (конденсатор расположен выше агрегата компрессорного либо испаритель расположен ниже агрегата компрессорного), на этом участке возможно скопление масла, что приведет к масляному голоданию компрессора и выходу его из строя. Для избегания этого эффекта в нижней части восходящего участка газового трубопровода следует установить жидкостную ловушку (маслоподъемную петлю) – см. рис. 2.6. Если разность высот превышает 4 м, маслоподъемные петли устанавливаются через каждые 3-4 м. По мере накопления масла в петле его уровень поднимается, сужая проходное сечение для газа, что приводит к увеличению скорости потока и увлечению масла в вертикальный трубопровод.

Размер L желательно минимизировать, чтобы уменьшить количество удерживаемой жидкости и избежать появления в контуре масляных пробок, перемещающихся по контуру.

Для агрегатов со значительным изменением производительности (например, агрегаты компрессорные типа МАКК, МАРК с опцией «РП», агрегаты компрессорные типа КРАБ с опцией «Р», агрегаты компрессорные типа КРАБ с опцией «Т», а также агрегаты компрессорные типа МАКК-Т), у которых при определенных режимах работы скорость газа на восходящих участках трубопровода может упасть ниже 8 м/с, необходимо предусматривать два параллельных трубопровода – см. рис. 2.7. Диаметр одного из трубопроводов должен определяться для минимальной холодопроизводительности, а диаметр второго трубопровода выбирается таким образом, чтобы в сумме оба они обеспечивали возврат масла в компрессор при полной нагрузке. При частичной нагрузке труба большего диаметра оказывается закупоренной масляной пробкой, образующейся в жидкостной ловушке, в результате чего скорость газового потока в трубе меньшего диаметра возрастает, также обеспечивая возврат масла.

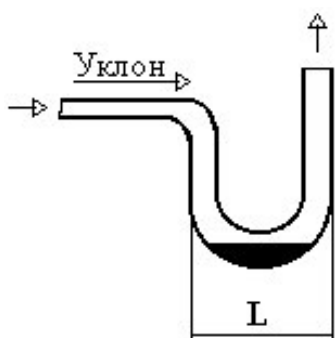


Рисунок 2.6 Маслоподъемная петля

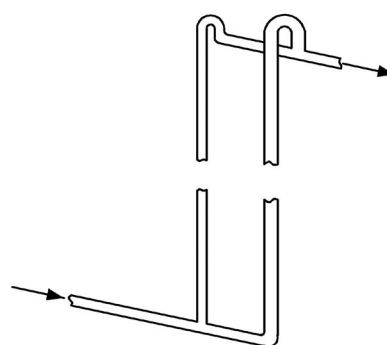


Рисунок 2.7 Параллельные трубопроводы

2.5.4.6 Соединить выходные патрубки внешнего теплообменного оборудования с трубопроводом. На испарителе необходимо установить ТРВ (ТРВ не входит в комплект поставки агрегата компрессорного и должен заказываться отдельно. Типоразмер ТРВ выбирается по характеристикам испарителя.) ТРВ должен устанавливаться непосредственно на входе в испаритель.

При монтаже агрегатов с реверсивным холодильным контуром, а именно агрегатов компрессорных типа МАКК-Т, а также КРАБ с опцией «Т» на испарителе необходимо установить обратный клапан в соответствии со схемой, приведенной на рис.2.8.

Для агрегатов КРАБ с опцией «Т» оба теплообменника могут работать как испаритель, установка ТРВ и обратного клапана необходима на каждом теплообменнике.

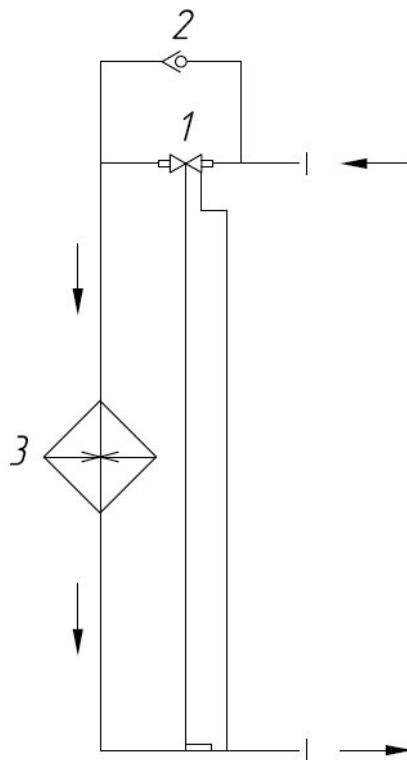


Рисунок 2.8 Монтаж испарителя для агрегатов с реверсивным холодильным контуром (агрегатов компрессорного типа МАКК-Т, а также КРАБ с опцией «Т»)
(1 – TRV; 2 – обратный клапан; 3 – испаритель)

2.5.4.7 Соединить выходные патрубки агрегата компрессорного с трубопроводом, выполнив следующие переходы:

- отрезать запаянные концы выходных патрубков, используя труборез, чтобы избежать попадания стружки в контур;
- вставить зачищенные концы в медный переходник одним из способов, указанных на рис. 2.9. При этом внутренний диаметр переходника на 0,2...0,3 мм должен превышать внешние диаметры труб, что способствует затеканию припоя в процессе пайки;
- произвести пайку при помощи газовой горелки полностью расплавленным припоем с содержанием серебра не менее 35%.

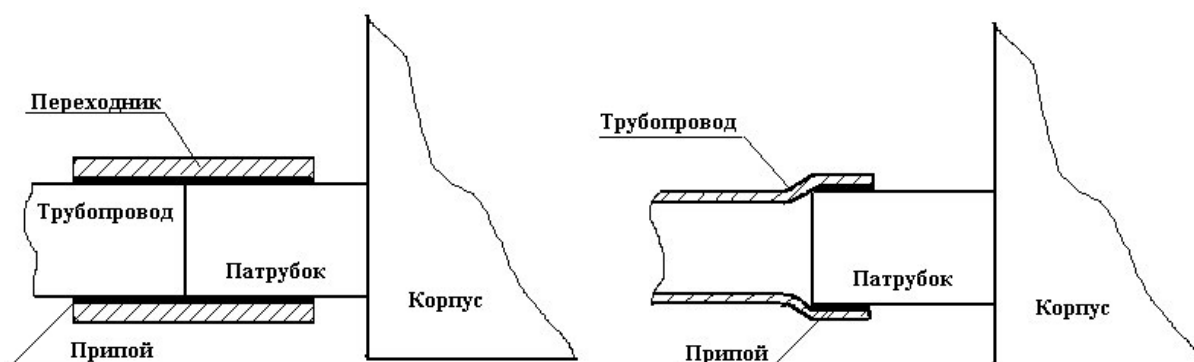


Рисунок 2.9 Способы соединения патрубка агрегата компрессорного с трубопроводом

2.5.5 Электрические подключения

2.5.5.1 Все электрические подключения должны выполняться лицами с необходимой квалификацией и допуском. Перед подключением следует проверить наличие защитного заземления, а также соответствие рабочего напряжения характеристикам электропотребляющего оборудования.

2.5.5.2 Произвести подключение агрегата компрессорного к электрической сети и к шкафу системы автоматического управления (ШСАУ) центрального кондиционера в соответствии с прилагаемой документацией.

2.6 Подготовка холодильного контура установки

2.6.1 Проверка на герметичность.

Испытания на герметичность холодильного контура установки проводятся после завершения всех монтажных работ в соответствии со схемами, изображёнными на рис. 2.10-2.11.



При проведении испытаний на герметичность все запорные вентили и электромагнитные клапаны установки должны быть открыты!

Проверка осуществляется сухим инертным газом (азотом с точкой росы не выше минус 40°C).



На баллоне с азотом должен быть установлен редуктор давления!

Для проведения проверки необходимо:

- К заправочному штуцеру на жидкостной линии или запорном вентиле на жидкостном ресивере через шланг подключить штуцер манометрического коллектора от манометра высокого давления;
- К сервисному штуцеру на всасывающей магистрали через шланг подключить штуцер манометрического коллектора от манометра низкого давления;
- Выходной штуцер манометрического коллектора соединить с редуктором давления на баллоне с сухим азотом;
- Запорные вентили на манометрическом коллекторе открыть на 2-3 оборота;



Использование люминесцентных добавок для поиска утечек не допускается.

- Через редуктор давления надуть холодильный контур сухим азотом до давления:
 - 1,9-2,0 МПа (19-20 бар) для хладагента R407C;
 - 2,4-2,5 МПа (24-25 бар) для хладагента R410A.
- Оставить холодильный контур под давлением на 12 часов. В течение этого времени отношение абсолютного давления в контуре агрегата Р к абсолютной температуре окружающей среды Т (К) должно оставаться постоянным ($P/T = \text{const}$).



При обнаружении негерметичности необходимо сбросить давление из контура агрегата, выполнить работы по ее устранению и повторить вышеописанные операции.

- После испытания на герметичность сбросить давление из холодильного контура.

2.6.2 Вакуумирование



Прежде, чем начинать вакуумирование, убедитесь в отсутствии избыточного давления в холодильном контуре! Оборудование, предназначенное для вакуумирования и осушки холодильного контура, должно быть совместимым с используемым хладагентом и маслом, а также использоваться только с одним типом масла.



Во избежание сгорания обмоток электродвигателя компрессора, запрещается включение компрессора под вакуумом, а также электрические измерения в цепях управления вакуумируемого контура!

Вакуумирование, удаление неконденсирующихся примесей и осушку контура необходимо проводить в соответствии со схемами, изображёнными на рис. 2.12-2.13.

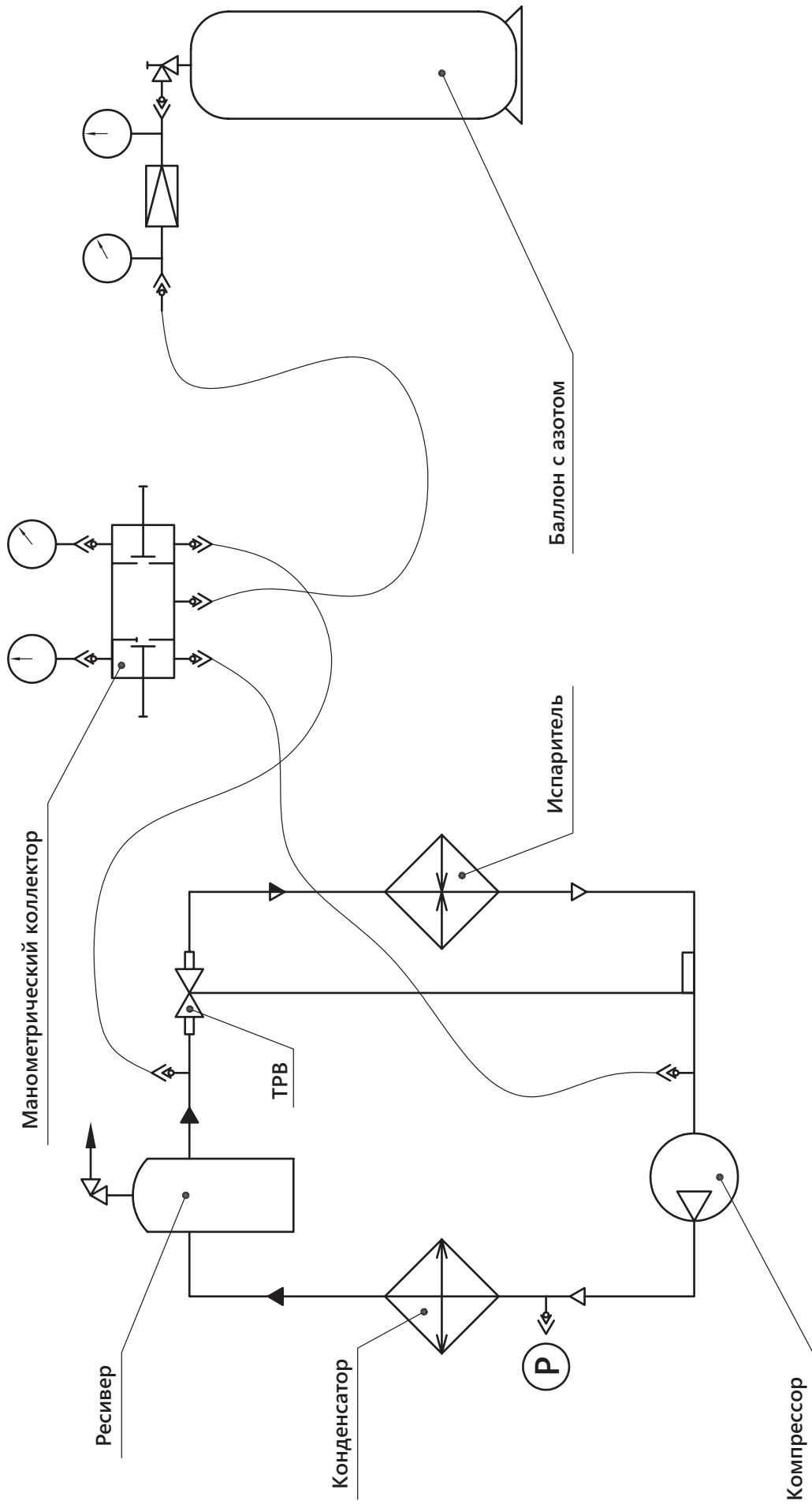


Рисунок 2.10. Схема проверки на герметичность (для агрегатов МАКК, МАРК, КРАБ)

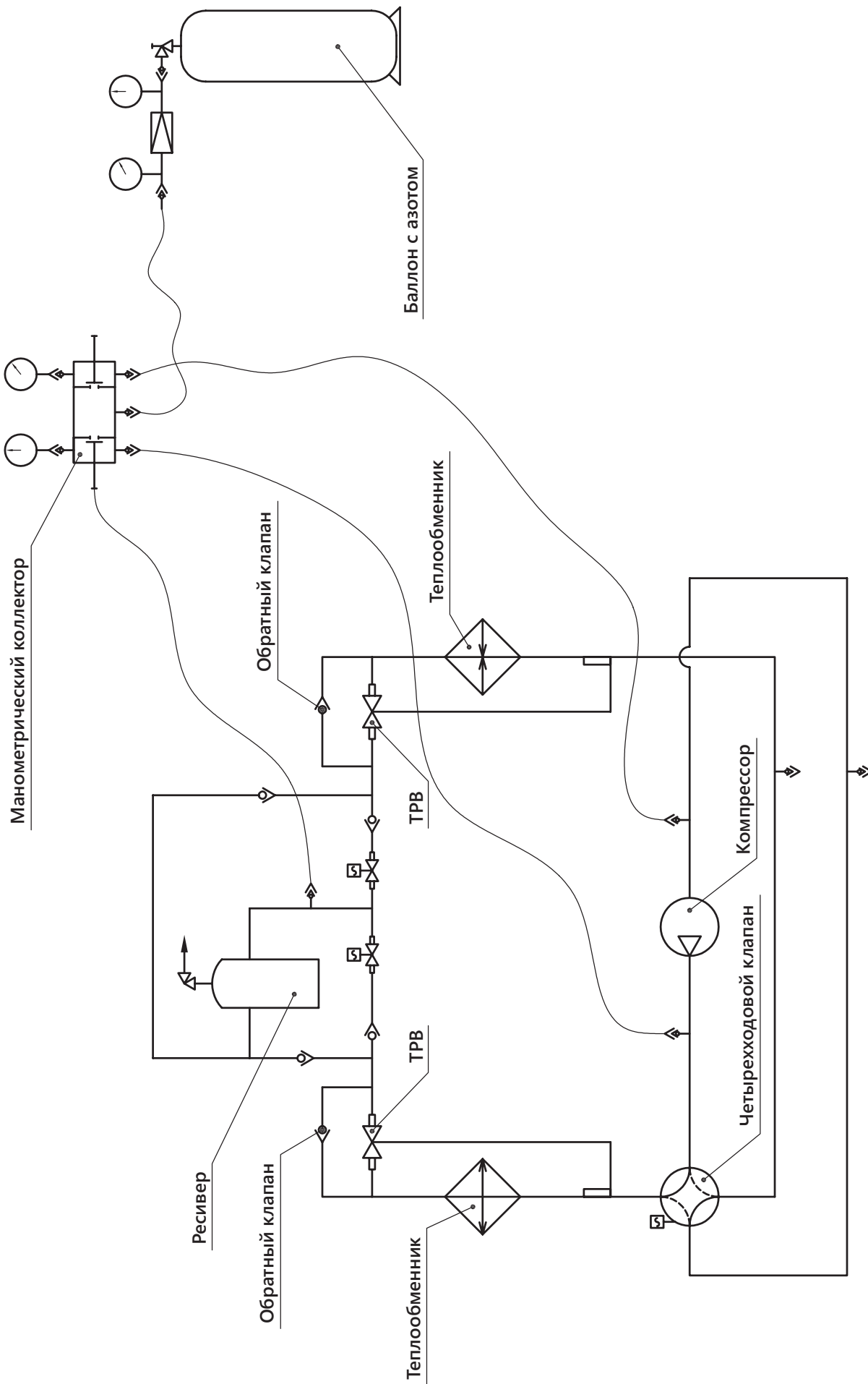


Рисунок 2.11. Схема проверки на герметичность (для агрегатов МАКК-Т и КРАБ с опцией Т)

Схема вакуумирования

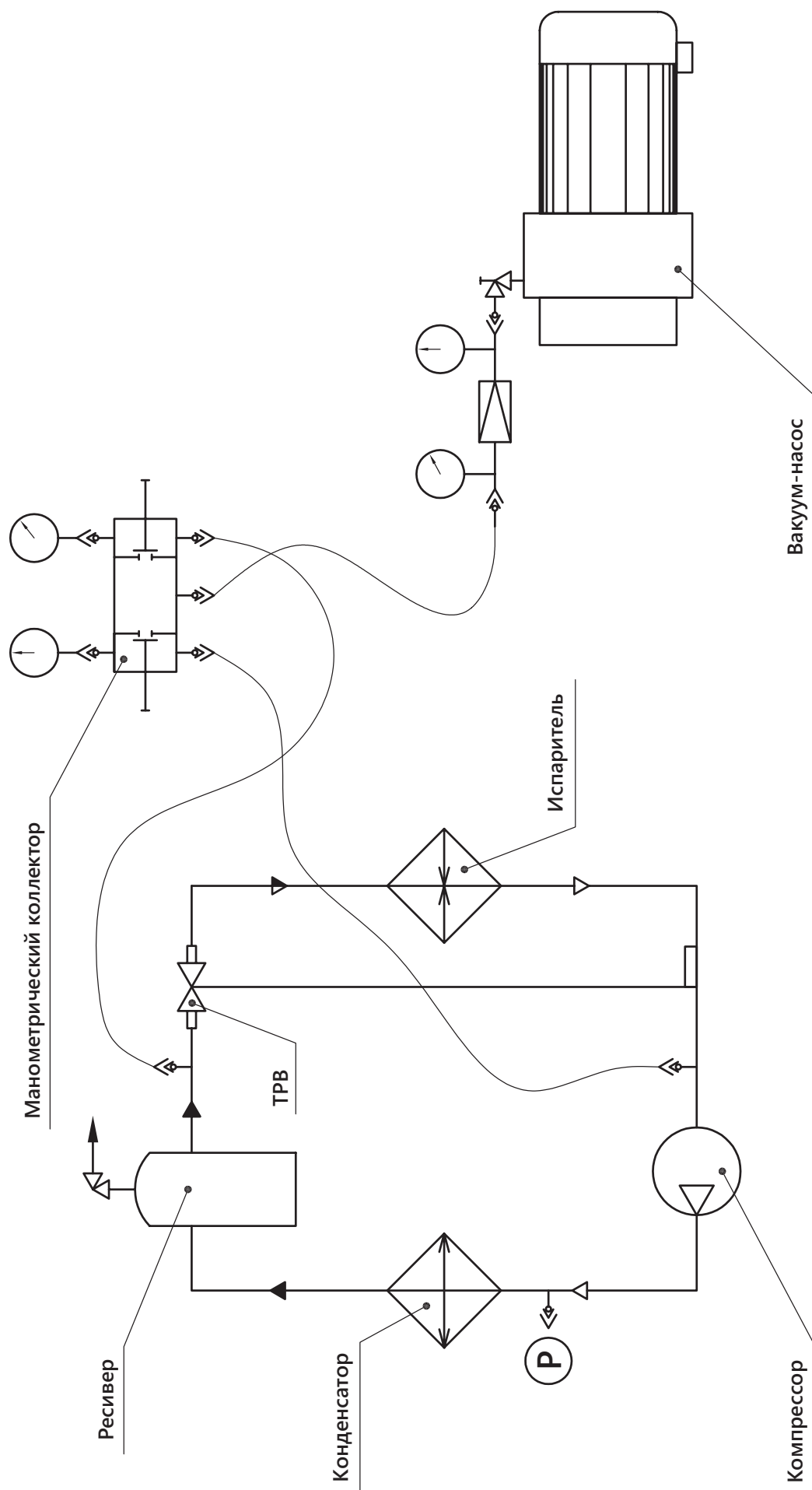


Рисунок 2.12. Схема вакуумирования (для агрегатов МАКК, МАРК, КРАБ)

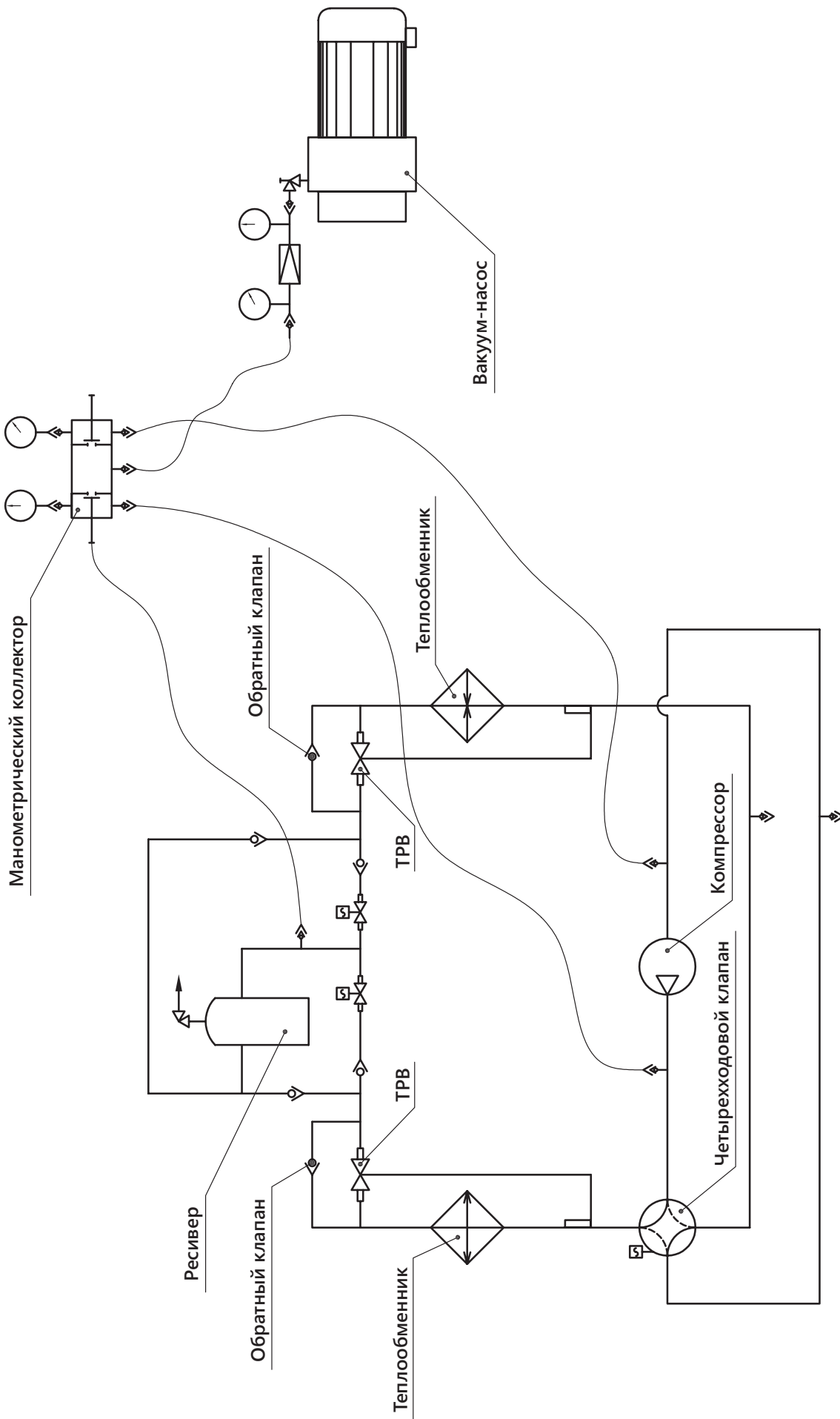


Рисунок 2.13. Схема вакуумирования (для агрегатов МАКК-Т и КРАБ с опцией Т)

Порядок проведения вакуумирования

- Включить картерный нагреватель компрессора;
- Подсоединить манометрический коллектор и вакуум насос к сервисному штуцеру на всасывающей магистрали и штуцеру запорного вентиля ресивера;
- Открыть запорные вентили манометрического коллектора и запорный вентиль вакуум насоса, включить вакуум насос и вакуумировать холодильный контур до остаточного давления не выше 50 Па (0,5 мбар);
- После работы вакуум насоса в течение 1 часа при этом остаточном давлении необходимо его выключить, закрыть на нем запорный вентиль и выдержать холодильный контур под вакуумом в течение 3 часов. Давление при этом не должно возрасти более чем на 150 Па (1,5 мбар).



Если после остановки вакуум-насоса давление в холодильном контуре монотонно возрастает со скоростью больше, чем 50 Па/час (0,5 мбар/час), значит либо в контуре слишком много влаги, либо его герметичность недостаточна. В этом случае рекомендуется выдержать холодильный контур под вакуумом еще в течение 3 часов и окончательный вывод о причине роста давления сделать на основании характера дальнейшего изменения давления в контуре.

На рисунке 2.14 изображены зависимости изменения давления в зависимости от герметичности контура и наличия в нём влаги.

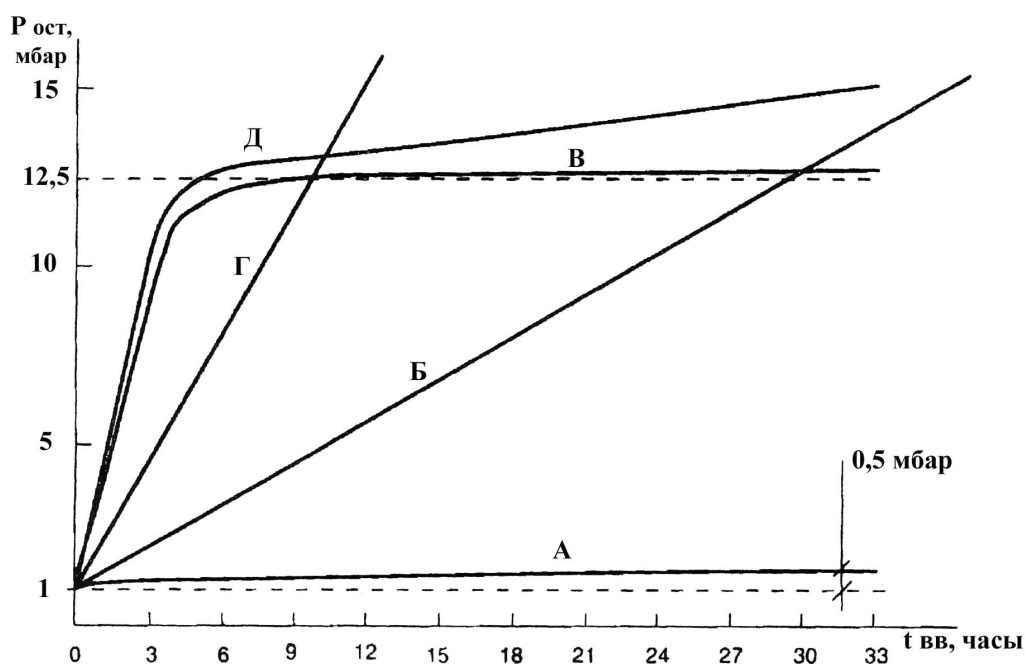


Рисунок 2.14. Графики возможных вариантов увеличения давления в контуре после его вакуумирования

Где:

$t_{вв}$ – время выдержки;

$P_{ост}$ – остаточное давление в контуре, мбар;

А, Б – герметичность контура удовлетворительная, влага практически отсутствует;

В – герметичность контура удовлетворительная, но влага удалена не полностью;

Г – влага из контура практически удалена, но его герметичность недостаточна;

Д – герметичность контура недостаточна, влага удалена не полностью.

В случаях Г, Д необходимо повторить работу по проверке герметичности контура (см. п. 2.6.1).

В случаях Б, В необходимо провести повторное вакуумирование холодильного контура до остаточного давления не выше 50 Па (0,5 мбар). И снова выдержать холодильный контур под вакуумом в течение 3 часов.

После вакуумирования и выдержки установки под вакуумом не менее 24 часов, при условии поведения ее под вакуумом в соответствии с кривой А при остановленном вакуум насосе (прирост давления за 24 часа не выше 50 Па или 0,5 мбар), можно выключить картерные нагреватели и отсоединить вакуум насос.

При наличии в холодильном контуре смотрового стекла с индикатором влажности допускается контролировать наличие влаги по состоянию индикатора влажности. Вакуумирование может быть прекращено, если индикатор влажности стал зеленым.



Никогда не оставляйте установку под вакуумом. После вакуумирования нужно как можно быстрее заправить установку хладагентом.

2.6.2 2.6.2 Заправка хладагентом



**Обозначение хладагента указано на табличке агрегата.
Сверить обозначение хладагента на баллоне с обозначением хладагента на табличке агрегата.**



Агрегаты компрессорные типа МАКК 110, МАКК 120, МАКК-Т 110, МАКК и КРАБ предназначены для работы только с хладагентом R407С. Использование других хладагентов ЗАПРЕЩЕНО!



Агрегаты компрессорные типа МАКК 310, МАКК 320, МАКК 330, МАКК-Т 310, МАКК-Т 320 предназначены для работы только с хладагентом R410А. Использование других хладагентов ЗАПРЕЩЕНО!

Перед заправкой холодильный контур должен быть отвакуумирован до давления не более 100 Па (1,0 мбар).



Перед началом заправки все электромагнитные клапаны должны быть закрыты.

Перед началом заправки контура хладагентом, необходимо определить его требуемое количество, которое зависит от внутреннего объема контура.

Данное количество является приблизительным и справочным. Точное количество хладагента определяется в процессе пуско-наладки. Реальная масса заправки определяется по температуре переохлаждения хладагента. Правильная заправка агрегата соответствует значению переохлаждения 4-7 К.

2.6.3.1 Расчет массы хладагента для заправки холодильных агрегатов

В данном разделе представлены рекомендации по расчету массы заправки холодильных агрегатов хладагентом.

Рекомендуемая масса хладагента для заправки холодильных агрегатов

Массу хладагента для заправки агрегатов компрессорных можно определить по формуле:

$$M_{\text{запр.}} = (0,7 \times V_{\text{Кд}} \times \rho_{\text{х.а.1}} + 0,4 \times V_{\text{исп}} \times \rho_{\text{х.а.2}} + V_{\text{ж.м.}} \times \rho_{\text{х.а.1}} + k_p \times V_{\text{рес.}} \times \rho_{\text{х.а.1}}) \text{ [кг]},$$

где:

$\rho_{\text{х.а.1}}$ – плотность используемого хладагента (насыщенная жидкость) при температуре конденсации (см. табл. 2.1), кг/дм³;

$\rho_{\text{х.а.2}}$ – плотность используемого хладагента (насыщенная жидкость) при температуре кипения (см. табл. 2.1), кг/дм³;

$V_{\text{Кд}}$ – внутренний объем конденсатора, дм³;

$V_{исп}$ – внутренний объем испарителей, $дм^3$;

$V_{ж.м.}$ – внутренний объем труб жидкостной магистрали, $дм^3$;

k_p – коэффициент, учитывающий исполнение холодильной машины:

$k_p = 0,3$ для агрегатов без гидравлического регулятора давления конденсации (без зимнего комплекта);

$k_p = 0,4$ для агрегатов с гидравлическим регулятором давления конденсации (агрегат с зимним комплектом или исполнение с выносным конденсатором).

$V_{рес.}$ – внутренний объем ресивера холодильного агрегата, $дм^3$;

$$V_{ж.м.} = \pi \times \frac{(D_{тр.}/1000)^2}{4} \times L_{тр.} \times 1000 \text{ [дм}^3\text{]},$$

где:

$D_{тр.}$ – диаметр трубы, мм (см. табл. 2.2)

$L_{тр.}$ – длина трубы,

Таблица 2.1. Плотность хладагентов (насыщенной жидкости)

R407C	
Тнас. ж, °C	ρ , кг/дм ³
+65	0,79
+60	0,83
+55	0,89
+50	0,90
+45	0,94
+40	0,98
+35	1,03
+30	1,04
+12	1,11
+10	1,12
+7	1,15
+5	1,15
+3	1,16
0	1,16

R410A	
Тнас. ж, °C	ρ , кг/дм ³
+65	n/a
+60	0,74
+55	0,79
+50	0,85
+45	0,90
+40	0,94
+35	0,98
+30	1,00
+12	1,12
+10	1,12
+7	1,15
+5	1,15
+3	1,16
0	1,18

Таблица 2.2. Соответствие дюймовых и метрических диаметров труб

D, дюймы	D, мм
1/8"	3,17
3/16"	4,76
1/4"	6,35
5/16"	7,93
3/8"	9,52
1/2"	12,7
5/8"	15,87
3/4"	19,05
7/8"	22,22
1"	25,40
1 1/8"	28,57
1 1/4"	31,75

D, дюймы	D, мм
1 3/8"	34,92
1 1/2"	38,10
1 5/8"	41,27
1 3/4"	44,45
2"	50,80
2 1/8"	53,97
2 1/4"	57,15
2 3/8"	60,32
2 1/2"	63,50
2 5/8"	66,67
3"	76,20
4"	101,6

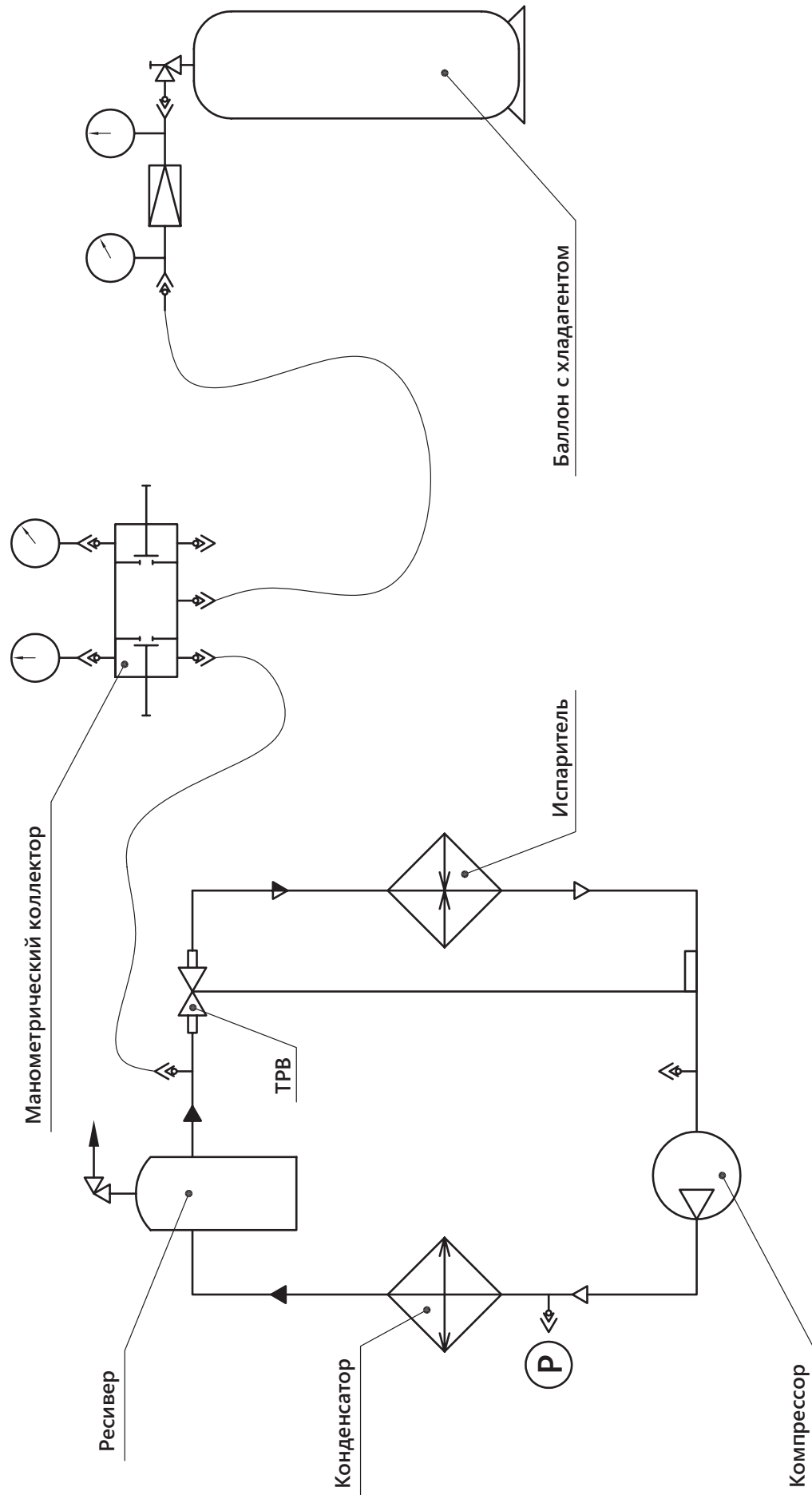


Рисунок 2.15. Схема заправки (для агрегатов МАКК, МАРК, КРАБ)

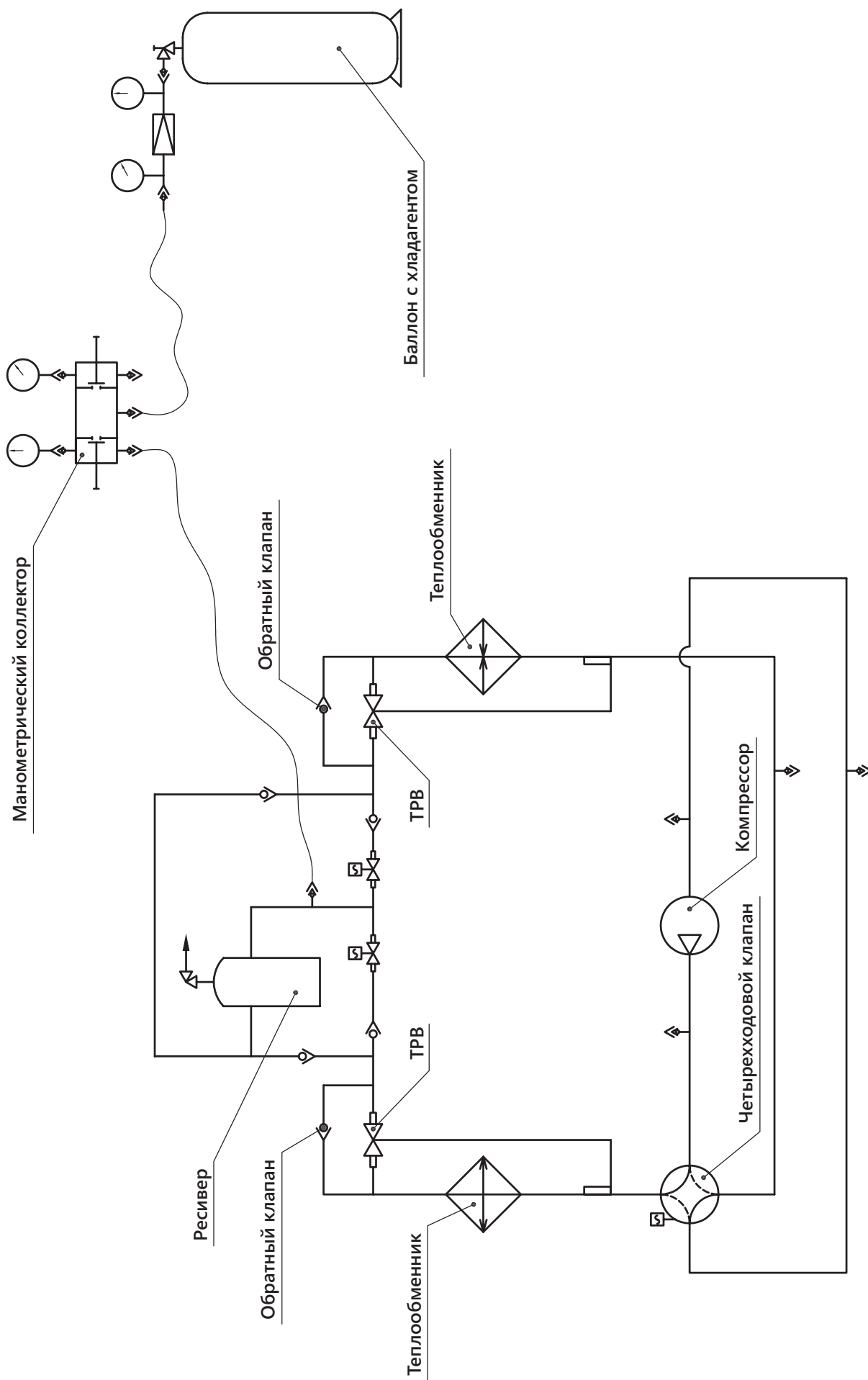


Рисунок 2.16. Схема заправки. Этап 1. (для агрегатов МАКК-Т и КРАБ с опцией Т)

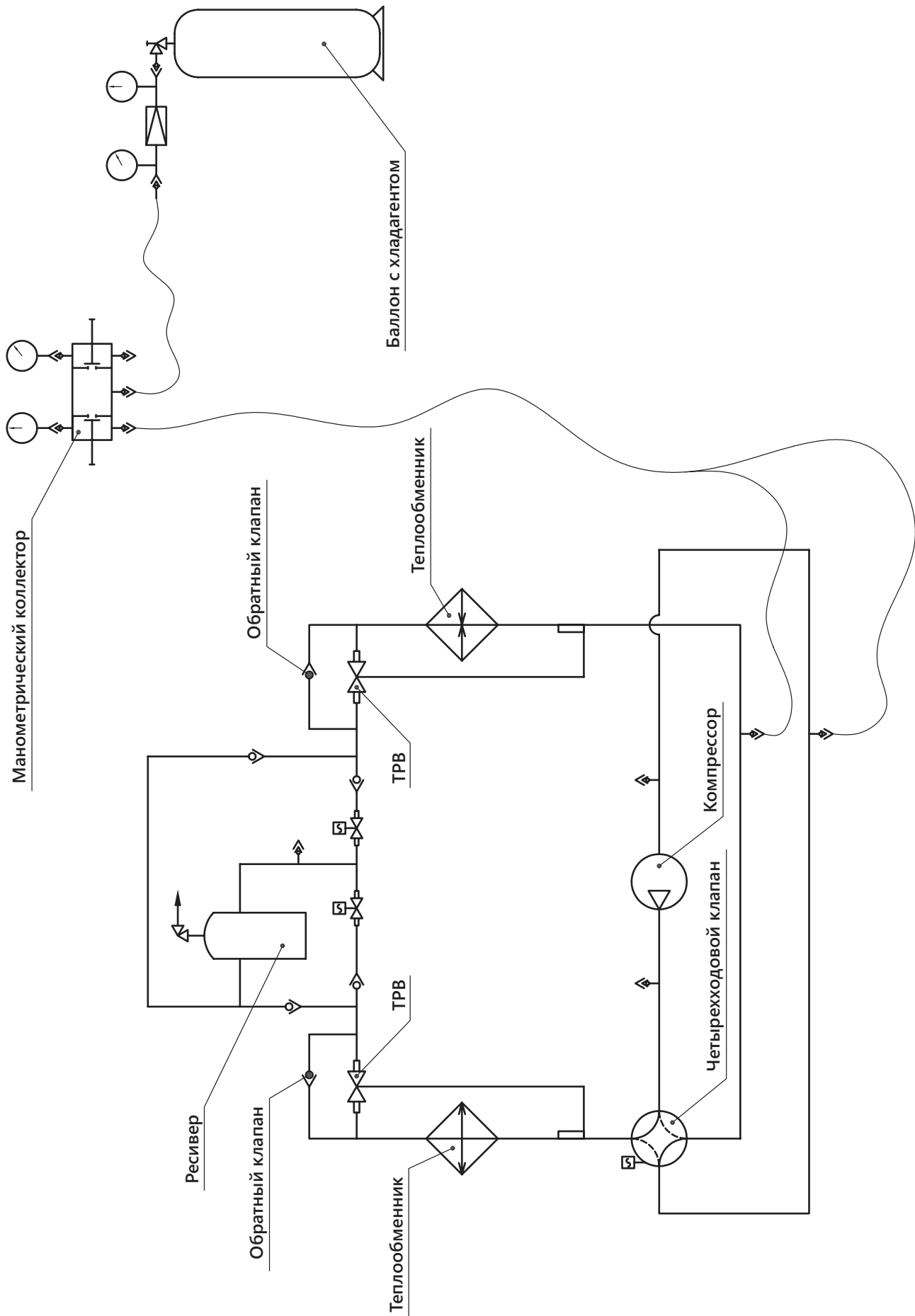


Рисунок 2.17. Схема заправки. Этап 2 (для агрегатов МАКК-Т и КРАБ с опцией Т)

При поставке компрессор агрегата заправлен маслом. Перед началом заправки следует проверить уровень масла в картерах компрессоров и включить нагреватели картеров. Уровень масла также необходимо периодически проверять в процессе эксплуатации агрегата компрессорного. Количество доливаемого, при необходимости, масла зависит от конструкции установки и ее внутреннего объема. Рекомендуемый объем доливаемого масла составляет около 5% от объема заправленного хладагента.

Уровень масла в картере компрессора и степень его загрязнения подлежат контролю по смотровому стеклу компрессора. Уровень масла должен быть не менее 1/4 и не более 3/4 диаметра смотрового стекла компрессора. Масло должно быть прозрачным, без видимых загрязнений и примесей.

Таблица 2.3 Рекомендуемые масла для различных компрессоров

Тип компрессора	Хладагент	Марка масла	Тип масла
Спиральные Copeland (Emerson) серии ZR	R407C	Emkarate RL 32 3MAF	Синтетическое масло
Спиральные Copeland (Emerson) серии ZP	R410A	Emkarate RL 32 3MAF	Синтетическое масло

Для заправки установки хладагентом необходимо:

- Полностью открыть запорный вентиль на жидкостной линии или выходе из жидкостного ресивера;
- Подсоединить заправочную станцию (заправочный цилиндр, баллон с хладагентом) через технологический фильтр осушитель к заправочному штуцеру на жидкостной линии или запорного вентиля на жидкостном ресивере;



Каждый шланг перед присоединением должен быть продут для вытеснения находящегося в нем воздуха, иначе воздух из шланга попадет в холодильный контур.

- Начать заправку ресивера, конденсатора и жидкостной линии хладагентом.

Заправку производить только в жидкой фазе;



Запрещается заполнять жидкостной ресивер хладагентом более, чем на 80% своего внутреннего объема!



При заправке установки непосредственно из баллона наступает момент, когда давление в холодильном контуре становится равным давлению в баллоне, и перетекание хладагента в контур прекращается. Чтобы продолжить процесс заправки в этом случае, следует слегка подогреть баллон с хладагентом, поместив его в емкость с теплой водой ($\approx +40^{\circ}\text{C}$). Запрещается подогрев баллона открытым пламенем или электронагревателями, которые могут привести к местному перегреву в какой-либо точке баллона.

При заправке агрегатов с тепловым насосом заправить конденсатор через жидкостную линию невозможно. После заправки ресивера и жидкостной линии необходимо переподключить заправочный шланг с жидкостной линии на штуцер, расположенный рядом с теплообменником и дозаправить оставшийся хладагент в теплообменник (см. рис. 2.16-2.17).

- Контроль количества залитого хладагента производится либо с помощью мерного цилиндра заправочной станции, либо с помощью весов, на которые в процессе заправки должен быть установлен баллон с хладагентом;
- После заправки, необходимо заполнить линию всасывания парами хладагента. Для этого достаточно принудительно открыть все электромагнитные клапаны на жидкостной линии (с помощью сервисной катушки либо, подав напряжение на установку, через ШУ). Время открытия электромагнитного клапана определяется размерами установки и контролируется по манометру, установленному на линии всасывания. В контуре должно быть создано давление, превышающее уставку реле низкого давления на 0,2...0,3 бар.

При невозможности принудительного открытия электромагнитных клапанов (при большом перепаде давления), необходимо заправить линию всасывания парами хладагента из баллона, через штуцер.

2.7 Подготовка к пуску

2.7.1 Перед запуском агрегата компрессорного следует проверить:

- полностью ли произведён монтаж агрегата компрессорного и центрального кондиционера в целом, подключена ли вентиляционная система и запущен ли блок вентилятора;
- надёжность монтажа и готовность к работе трубопроводов контура циркуляции хладагента;
- правильность и надёжность всех электрических подключений и соответствие их прилагаемым схемам;
- монтаж системы автоматики и работоспособность её элементов.

Необходимо привести в порядок всю монтажную площадку, тщательно очистить внутренние объёмы и поверхности агрегата компрессорного, удалить плёнку с панелей корпуса. Убедиться в отсутствии повреждений агрегата компрессорного после монтажных работ.

2.7.2 Положение арматуры и органов управления перед включением

Вся запорная арматура агрегата должна быть полностью открыта.

Все автоматические выключатели внутри шкафа управления должны быть включены, тепловые реле не должны находиться в состоянии блокировки.

Убедитесь в отсутствии утечек хладагента и масла.

Убедитесь, что центральный силовой выключатель шкафа управления агрегата включен.

2.7.3 Перед первым пуском или после длительного перерыва в работе агрегата необходимо выдержать агрегат в течение 12 часов с включенными нагревателями картеров, для чего подать на агрегат напряжение питания без выдачи команды на включение.



При первом включении агрегата необходимо определить правильность подключения электродвигателя спирального компрессора. Для спиральных компрессоров неправильное подключение фаз характеризуется повышенным шумом работающего компрессора и быстрым его нагревом с последующим отключением по перегреву. Рекомендуется производить пуск компрессора с подключенными манометрами на линиях нагнетания и всасывания. При правильном подключении двигателя компрессора давление нагнетания будет расти, а давление всасывания понижаться. При обнаружении неправильного подключения фаз электродвигателя необходимо поменять местами два любых фазных провода на клеммнике электродвигателя.

После первых 100...200 часов работы необходимо взять на анализ пробу масла. При появлении в масле взвешенных посторонних частиц, кислоты, а также при сильном изменении цвета, потемнении и потере прозрачности масла необходимо провести замену масла. Одновременно с заменой масла рекомендуется заменить все фильтры агрегата



В агрегатах компрессорных реализован алгоритм остановки с вакуумированием, в результате чего агрегат продолжает работать несколько секунд после выдачи команды на отключение. Конкретное время работы агрегата до остановки компрессора зависит от длины трассы до испарителя.

2.7.4 Для агрегатов с выносным конденсатором необходимо определить правильность подключения электродвигателей вентиляторов, для чего подать напряжение на электродвигатель вентилятора. Рабочее колесо вентилятора должно вращаться в направлении, указанном стрелкой на крышке вентилятора. При вращении колеса в другую сторону поменять местами два любых фазных провода на клеммной коробке электродвигателя.

2.7.5 При нештатной работе испарителя (при недостаточном перегреве либо, наоборот, при перегреве паров хладагента после испарителя свыше 10 К) необходимо произвести настройку ТРВ (см. Приложение Б).

Примечание: показателем нормальной работы испарителя является соответствие температуре воздуха на входе в испаритель 27°C температуре кипения хладагента 7°C. При изменении температуры воздуха на 1°C температура кипения хладагента также должна измениться приблизительно на 1°C.

3 Эксплуатация и техническое обслуживание агрегата компрессорного

Техническое обслуживание (ТО) агрегата компрессорного проводится независимо от его технического состояния и условий его размещения. Своевременное и качественное выполнение ТО предупреждает появление неисправностей и отказов оборудования в процессе его эксплуатации и обеспечивает высокий уровень надёжности агрегата компрессорного.

3.1 Меры безопасности при обслуживании агрегата компрессорного

3.1.1 Обслуживание и ремонт электрооборудования должны выполняться в соответствии с требованиями «Межотраслевых Правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001/РД 153-34.0-03.150-00 и настоящего РЭ.

3.1.2 Запрещено включать напряжение в сети, если агрегат не обеспечен соответствующей защитой.

3.1.3 Все ремонтные работы и работы по текущему обслуживанию должны проводиться только на обесточенном оборудовании.

3.1.4 Запрещена работа с открытыми дверками и снятыми панелями.

3.1.5 Обслуживание и ремонт агрегата должны выполняться в соответствии с «Межотраслевыми Правилами по охране труда при эксплуатации фреоновых холодильных установок» ПОТ РМ 015-2000.

3.1.6 Ремонт и обслуживание оборудования могут проводиться персоналом, имеющим соответствующую квалификацию и обладающим правами и документами на работы с данным оборудованием,

3.1.7 Рабочие места обслуживающего персонала должны быть оснащены необходимыми средствами защиты для безопасной эксплуатации агрегата.

3.1.8 В помещении, где расположен агрегат, должна находиться аптечка для оказания первой помощи, в том числе при ожоге и обморожении от попадания на кожные покровы хладагента, а также плакаты о правилах оказания первой помощи, производстве искусственного дыхания и непрямого массажа сердца, вывешенные на видном месте.

3.1.9 При эксплуатации и обслуживании агрегата должны учитываться требования ГОСТ 12.4.021-75.

3.2 Техническое обслуживание агрегата компрессорного

3.2.1 Теплообменник

В процессе эксплуатации следует не реже одного раза в год очищать рабочую поверхность теплообменника. Для очистки использовать промышленный пылесос, сжатый воздух или тёплую воду (не выше +30°C) с добавлением моющих средств. Очистку производить только при выключенном компрессоре.

3.2.2 Хладагент

Необходимо регулярно проверять влагосодержание хладагента по индикатору на смотровом стекле. В случае превышения допустимой нормы необходима замена фильтра 14 (см. рис. 1.30-1.34.2), т.к. повышенное содержание влаги в хладагенте приводит к поломке компрессора.

Замену фильтра должен производить только специалист по холодильному оборудованию.

3.3 Критические отказы и действия персонала

Таблица 3.1 Критические отказы и действия персонала

Перечень критических отказов	Возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии	Действия персонала в случае инцидента или аварии
Разрыв трубопроводов хладагента, разгерметизация холодильного контура.	К трубопроводам агрегата компрессорного приложены недопустимые нагрузки.	<p>Выключить агрегат.</p> <p>Избегать попадания хладагента на одежду, кожу рук и лица, в глаза.</p> <p>Вентилировать помещение во избежание превышения ПДК хладагента в воздухе.</p> <p>После испарения хладагента провести ремонт поврежденных трубопроводов и провести работы по п. 2.7 настоящего РЭ</p>

4 Консервация

При необходимости длительного пребывания агрегата компрессорного в нерабочем состоянии его следует подвергнуть консервации.

Для этого:

4.1 Включить установку, дать поработать с полной нагрузкой не менее 3 минут, после чего:

- закрыть запорный вентиль после жидкостного ресивера;
- дождаться аварийного отключения компрессора по реле низкого давления;
- отключить установку от питающей сети;
- слить хладагент из ресивера в специальную емкость для утилизации хладагента;
- надуть холодильный контур азотом или загерметизировать контур, перекрыв подачу воздуха к его внутренним поверхностям.

4.2 Отключить шкаф управления от сети электропитания.

4.3 Все внутренние и внешние поверхности следует тщательно очистить от пыли, влаги и посторонних предметов.

4.4 Закрыть и застопорить съёмные панели и двери.

4.5 Обтянуть агрегат компрессорный со всех сторон полиэтиленовой плёнкой (толщиной не менее 0,15 мм), зафиксировав её липкой лентой.

При проведении консервации следует использовать меры безопасности, указанные в ГОСТ 9.014-78.

Условия хранения законсервированного оборудования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать п.5.3 РЭ.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Агрегаты компрессорные могут транспортироваться на открытых площадках автомобильным, железнодорожным, речным и морским транспортом без ограничения расстояния в соответствии с правилами перевозок, действующими на этих видах транспорта.

5.2 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 3 по ГОСТ 15150-69.

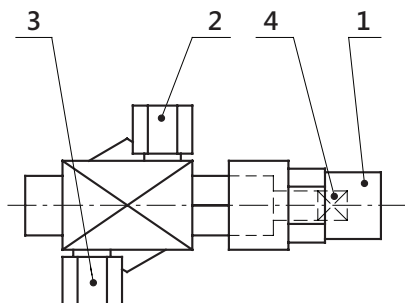
Условия транспортирования в части воздействия механических факторов – средние С(2) по ГОСТ Р 51908-2002.

5.3 Условия хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Запорный вентиль типа Rotalock

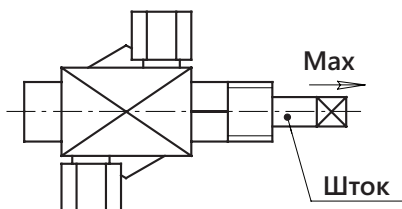
Используется для подключения вспомогательного оборудования при обслуживании агрегата компрессорного: манометров, манометрического коллектора, вакуумного насоса и др. Все подключения производятся через шланги высокого давления.



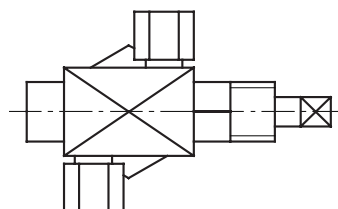
1. Пластиковый колпачок
2. Гайка на присоединительном ниппеле
3. Гайка на байпасном ниппеле
4. Шток

Различные положения клапана Rotalock в зависимости от положения штока (пластиковый колпачок снят)

Проход по хладагенту открыт
присоединительный штуцер закрыт



Проход по хладагенту открыт
присоединительный штуцер открыт



Проход по хладону закрыт
присоединительный штуцер открыт

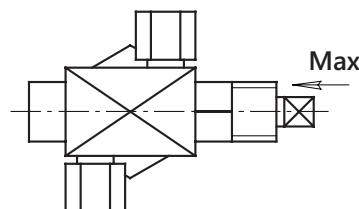


Рисунок 3.1 Различные положения вентиля Rotalock

Подключение приборов и оборудования к вентилю:

- с запорного вентиля снять пластиковый колпачок поз. 1 (рис. 3.1) и убедиться, что шток вентиля максимально вывернут;
- отвернуть гайку поз. 2 (рис. 3.1) и подключить шланг высокого давления;
- повернуть шток вентиля поз. 4 (рис. 3.1) по часовой стрелке на 2-3 оборота;
- надеть пластиковый колпачок поз. 1 (рис. 3.1).

Отключение приборов и оборудования от вентиля:

- с запорного вентиля снять пластиковый колпачок поз. 1 (рис. 3.1);
- повернуть шток вентиля поз. 4 (рис. 3.1) против часовой стрелки до упора;
- отсоединить шланг высокого давления;



ВНИМАНИЕ! В шланге может содержаться хладагент.

- надеть пластиковый колпачок поз. 1 (рис. 3.1).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Настройка ТРВ

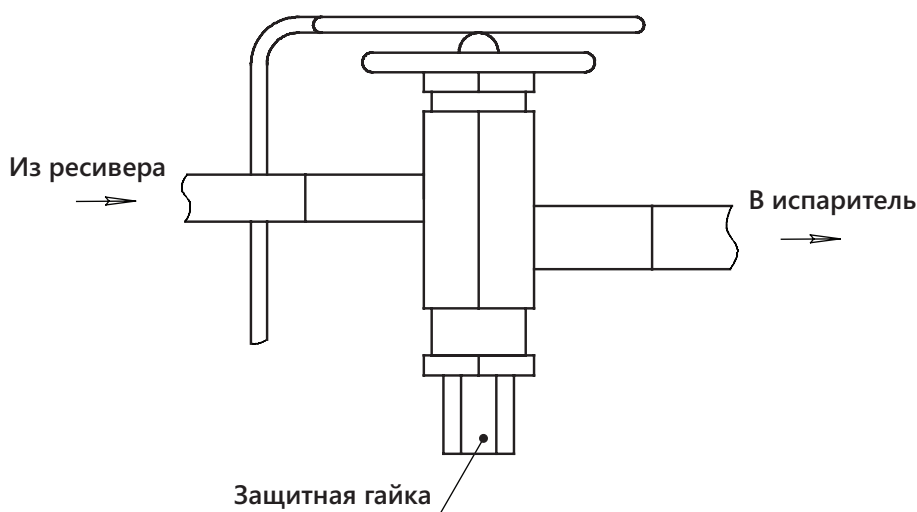


Рисунок 3.2 ТРВ

Для регулировки ТРВ используется настроечный винт, расположенный под защитной гайкой (см. рис. 3.2). При вращении винта по часовой стрелке перегрев паров хладагента увеличивается, при вращении против часовой стрелки – уменьшается.

Полный поворот регулировочного винта меняет температуру перегрева приблизительно на 1°C при температуре кипения хладагента 0...10°C.

Настройку ТРВ выполнять в следующем порядке:

- подключить манометр низкого давления к контуру через сервисный штуцер на линии всасывания;
- вращая регулировочный винт по часовой стрелке, повышать перегрев до прекращения колебаний давления испарения, регистрируемому по хаотическому колебанию стрелки манометра. Затем понемногу вращать винт против часовой стрелки до точки начала колебаний. После этого повернуть регулировочный винт на один оборот по часовой стрелке. Колебания давления должны прекратиться.
- замерить перегрев на испарителе.
- значение перегрева должно находиться в диапазоне 5-8 К.
- вращением регулировочного винта добиться корректного перегрева.

Внимание!

1 Никогда не поворачивайте винт более чем на один оборот за один раз.

2 После каждого изменения настройки ТРВ (поворота регулировочного винта) следует выждать не менее 15 минут.

Примечание: настройку ТРВ необходимо производить на режиме, максимально приближенном к номинальному режиму работы агрегата компрессорного.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Рекомендуемое сочетание МАРК, КРАБ и конденсатора МАВО.К

Таблица 3.2 Рекомендуемое сочетание агрегатов компрессорных МАРК 100 и выносных конденсаторов МАВО.К

Типоразмер МАРК	Тип выносного конденсатора МАВО.К
МАРК 100-51	МАВО.К.450.1x1.А.3Р.4П
МАРК 100-81	МАВО.К.450.1x1.А.4Р.4П
МАРК 100-101	МАВО.К.450.1x1.Б.4Р.4П
МАРК 100-151	МАВО.К.630.1x1.А.4Р.4П
МАРК 100-201	МАВО.К.630.1x1.А.6Р.4П
МАРК 100-241	МАВО.К.630.1x1.Б.6Р.4П
МАРК 100-321	МАВО.К.630.1x2.А.4Р.4П
МАРК 100-401	МАВО.К.630.1x2.А.6Р.4П
МАРК 100-471	МАВО.К.630.1x2.Б.6Р.4П
МАРК 100-621	МАВО.К.630.2x2.А.4Р.4П
МАРК 100-781	МАВО.К.630.2x2.А.6Р.4П
МАРК 100-951	МАВО.К.630.2x2.А.6Р.4П
МАРК 100-1252	2xМАВО.К.630.2x2.А.4Р.4П
МАРК 100-1562	2xМАВО.К.630.2x2.А.6Р.4П
МАРК 100-1902	2xМАВО.К.630.2x2.А.6Р.4П

Таблица 3.3 Рекомендуемое сочетание агрегатов компрессорных КРАБ и выносных конденсаторов МАВО.К

Типоразмер МАРК	Тип выносного конденсатора МАВО.К
КРАБ-...-5-...	МАВО.К.450.1x1.А.3Р.4П
КРАБ-...-8-...	МАВО.К.450.1x1.А.4Р.4П
КРАБ-...-10-...	МАВО.К.450.1x1.Б.4Р.4П
КРАБ-...-16-...	МАВО.К.630.1x1.А.4Р.4П
КРАБ-...-21-...	МАВО.К.630.1x1.А.6Р.4П
КРАБ-...-25-...	МАВО.К.630.1x1.Б.6Р.4П
КРАБ-...-33-...	МАВО.К.630.1x2.А.4Р.4П
КРАБ-...-42-...	МАВО.К.630.1x2.А.6Р.4П
КРАБ-...-50-...	МАВО.К.630.1x2.Б.6Р.4П
КРАБ-...-66-...	МАВО.К.630.2x2.А.4Р.4П
КРАБ-...-83-...	МАВО.К.630.2x2.А.6Р.4П
КРАБ-...-95-...	МАВО.К.630.2x2.А.6Р.4П
КРАБ-...-125-...	2xМАВО.К.630.2x2.А.4Р.4П
КРАБ-...-156-...	2xМАВО.К.630.2x2.А.6Р.4П
КРАБ-...-190-...	2xМАВО.К.630.2x2.А.6Р.4П

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Настройка регулятора производительности

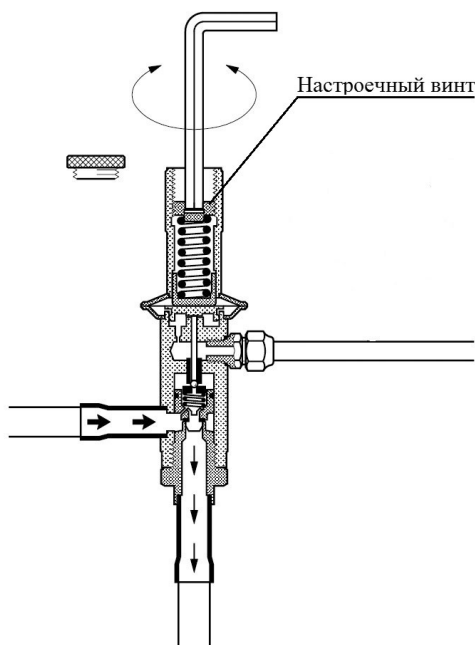


Рис. 3.3 Настройка регулятора производительности

Для настройки регулятора производительности используется настроечный винт, расположенный под защитной гайкой (см. рис. 3.3). При вращении винта по часовой стрелке предел давления всасывания увеличивается, при вращении против часовой стрелки – уменьшается.

Для хладагента R407C:

Полный поворот настроечного винта меняет предел давления всасывания на 0,45 бар для регуляторов серии KVC и на 1 бар для регуляторов серии CPCE.

Заводская настройка регулятора составляет приблизительно 3,5 бар.

Для хладагента R410A:

Полный поворот настроечного винта меняет предел давления всасывания на 0,6 бар.

Заводская настройка регулятора составляет приблизительно 7 бар.

В случае, если настройка регулятора неизвестна, вначале нужно найти точку отсчета, а затем поворотом настроечного винта установить нужное давление настройки, исходя из найденной точки отсчета.

Определить точку отсчета можно следующим способом:

- подключить манометр низкого давления к контуру через сервисный штуцер на линии всасывания;
- выкрутить настроечный винт против часовой стрелки до отказа;
- включить установку и дождаться выхода её на установившийся режим работы.

Давление всасывания на работающей установке должно быть:

- менее 6 бар для хладагента R407C;
- менее 10 бар для хладагента R410A.

Желательно проводить настройку при температуре кипения около 0°C. Достичь этого можно, например, снижением расхода воздуха на испарителе;

- медленно вращать настроечный винт по часовой стрелке. При этом будет повышаться предел давления всасывания. Одновременно наблюдать за показаниями манометра. В определенный момент давление всасывания начнет повышаться одновременно с вращением настроечного винта;
- прекратить вращать настроечный винт и записать показания манометра. Данное давление является текущей настройкой регулятора (точка отсчета);
- пользуясь зависимостью изменения предела давления при одном повороте настроечного винта вычислить необходимое количество оборотов и повернуть настроечный винт в нужную сторону для установки требуемого предела давления всасывания.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Настройка регулятора давления конденсации



Рис. 3.4 Настройка регулятора давления конденсации

Для настройки регулятора давления конденсации используется настроечный винт, расположенный под защитной гайкой (см. рис. 3.4). При вращении винта по часовой стрелке предел давления конденсации увеличивается, при вращении против часовой стрелки – уменьшается.

Для хладагента R407C:

Полный поворот настроечного винта меняет предел давления конденсации на 2,5 бар для регуляторов серии KVR 12 – KVR 22 и на 1,5 бар для регуляторов серии KVR 28 – KVR 35.

Заводская настройка регулятора составляет приблизительно 10 бар.

Для хладагента R410A:

Полный поворот настроечного винта меняет предел давления конденсации на 2,5 бар.

Заводская настройка регулятора составляет приблизительно 17 бар.

В случае, если настройка регулятора неизвестна, вначале нужно найти точку отсчета, а затем поворотом настроечного винта установить нужное давление настройки, исходя из найденной точки отсчета.

Настройку регулятора в составе работающей установки предпочтительно производить в холодное время (при низком давлении конденсации) в следующем порядке:

- подключить манометр к сервисному штуцеру на линии нагнетания до регулятора;
- выкрутить настроечный винт против часовой стрелки до отказа;
- включить установку и дождаться выхода её на установившийся режим работы. При этом необходимо, чтобы расход воздуха через конденсатор оставался постоянным (другие средства регулирования давления конденсации не должны быть задействованы);
- медленно вращать настроечный винт по часовой стрелке (для агрегатов с двумя регуляторами необходимо одновременно вращать настроечные винты обоих регуляторов на одинаковое количество оборотов). При этом будет повышаться предел давления конденсации. Одновременно наблюдать за показаниями манометра. В определенный момент давление конденсации начнет повышаться одновременно с вращением настроечного винта;
- прекратить вращать настроечный винт и записать показания манометра. Данное давление является текущей настройкой регулятора (точка отсчета);
- пользуясь зависимостью изменения предела давления при одном повороте настроечного винта вычислить необходимое количество оборотов и повернуть настроечный винт в нужную сторону для установки требуемого предела давления конденсации.

6 Паспортные данные

6.1 Основные сведения об изделии

– Наименование изделия: «Агрегат компрессорный»;

– обозначение: _____

– дата изготовления: _____

– предприятие-изготовитель: ООО «ВЕЗА»;

– заводской номер: № _____

Компрессор _____
наименование компрессора заводской номер

Серийный номер индикатора «ШОКВОТЧ» _____

6.2 Основные технические данные

6.2.1 Габаритные размеры изделия: см. рис.1.1-1.29.

6.2.2 Технические характеристики: см. табл.1.2-1.13

6.2.5 Хладагент _____

6.3 Показатели надёжности

Наработка до отказа, ч, не менее 7500

Срок службы, лет, не менее 10

Срок сохраняемости, лет 2

6.4 Гарантии изготовителя

6.4.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие агрегатов компрессорных требованиям технических условий ТУ 3644-164-40149153-2012 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, изложенных в ТУ и эксплуатационной документации (РЭ).

6.4.2 Срок гарантии устанавливается 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев с даты приёмки изделия ОТК (отдела технического контроля) предприятия-изготовителя.

6.4.3 Гарантийный срок на комплектующие изделия считается равным гарантийному сроку на агрегат компрессорный.

6.5 Состав дополнительного оборудования

Обозначение	Наименование	К-во, шт.	Заводской номер	Примечание

6.6 Консервация

Дата	Наименование работы	Срок действия, мес.	Должность, фамилия, подпись

6.7 Свидетельство о приёмке агрегата компрессорного

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Изделие проверено на герметичность в соответствии с ПБ 09-592-03.

Сопротивление изоляции силовых цепей _____ МОм.

Сопротивление изоляции цепей управления _____ МОм.

Холодильный контур наддут азотом сухим чистым по ГОСТ 9293-74 с точкой росы не более минус 40°С с избыточным давлением от 0,15 до 0,20 МПа.

Агрегат компрессорный _____

заводской номер № _____

изготовлен и принят в соответствии с техническими условиями ТУ 3644-164-40149153-2012,

бланком-заказом № _____ и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК _____ / _____
личная подпись расшифровка подписи

_____ число, месяц, год

6.7 Свидетельство о приёмке агрегата компрессорного

СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Агрегат компрессорный _____

заводской номер № _____

Упакован обществом с ограниченной ответственностью «ВЕЗА» согласно требованиям, предусмотренным технической документацией.

_____ / _____
должность подпись расшифровка подписи

_____ число, месяц, год

В случае отказа или неприбытия полномочных представителей изготовителя специально назначенная комиссия составляет односторонний акт о выявленных неисправностях. В акте должно быть указано:

- наименование организации – владельца изделия, полный почтовый и железнодорожный адрес;
- время и место составления акта;
- фамилия, имя, отчество лиц, составивших акт, их должности;
- время получения изделия и его заводской номер;
- время ввода изделия в эксплуатацию;
- условия эксплуатации (наработка изделия до отказа, характер выполняемой работы до обнаружения дефекта);
- количество и наименование дефектных узлов и деталей;
- подробное описание выявленных неисправностей и обстоятельств их обнаружения;
- заключение комиссии, составившей акт о причинах выявленных неисправностей.

Акт должен быть составлен в пятидневный срок с момента обнаружения неисправности и направлен предприятию-изготовителю.

Предприятие-изготовитель не несёт ответственности за повреждения, появившиеся в результате неправильного монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения изделия.

6.9.2.2 Регистрация рекламаций

Наименование и обозначение изделия, его заводской номер	Номер и дата составления рекламационного акта	Характер неисправности (краткое содержание рекламации)	Номер и дата составления акта об устранении неисправности	Должность, фамилия и подпись ответственного лица

