

# СОДЕРЖАНИЕ

## КОМПРЕССОРНО-КОНДЕНСАТОРНЫЕ БЛОКИ **МАКК**

для вентиляционных установок .....	2
Конструкция .....	3
Климатические исполнения .....	3
Стандартная комплектация .....	4
Дополнительные опции .....	4
Дополнительное оборудование .....	4

<b>МАКК 310</b> .....	5
-----------------------	---

<b>МАКК 320</b> .....	7
-----------------------	---

<b>МАКК 330</b> .....	9
-----------------------	---

<b>МАКК 110</b> .....	11
-----------------------	----

<b>МАКК 120</b> .....	13
-----------------------	----

Дополнительная комплектация .....	15
-----------------------------------	----

<b>МАКК-МОК</b> .....	15
-----------------------	----

<b>МАКК-РЕС</b> .....	16
-----------------------	----

<b>ТРВ</b> .....	17
------------------	----

Рекомендации по проектированию .....	18
--------------------------------------	----

Рекомендации по монтажу холодильного оборудования.....	21
--	----

Расчет массы заправки холодильных агрегатов.....	23
--	----

Редакция от 16.09.2022 г.

# MAKK

компрессорно-конденсаторные блоки для вентиляционных установок

Компрессорно-конденсаторные блоки служат основой любой холодильной системы и отвечают за подготовку жидкого хладагента, который подается в испарители фреоновых систем. Могут использоваться как внешний источник холода для центральных кондиционеров VRS, канальных воздухоохладителей и т.д. Предназначены для наружной установки, температура эксплуатации до - 40° С (с зимним комплектом).

Стандартно компрессорно-конденсаторные блоки MAKK предлагаются с минимально необходимым набором комплектующих.

Для более удобного и быстрого монтажа предлагается опция MK - встроенный монтажный комплект, смонтированный на заводе-изготовителе.

## НОВОЕ РЕШЕНИЕ ОБЛАДАЕТ РЯДОМ ПРЕИМУЩЕСТВ:

- высокоеффективные спиральные компрессоры с низким уровнем шума и внутренней тепловой защитой;
- корпус компрессорно-конденсаторного блока MAKK выполнен из оцинкованных стальных панелей с порошковым полимерным покрытием;
- система автоматики компрессорно-конденсаторных блоков MAKK обеспечивает высокую надежность системы управления;
- осевые вентиляторы с низким уровнем шума;
- большой набор дополнительных опций.



**MAKK 320**  
9 типоразмеров



**MAKK 310**  
7 типоразмеров



**MAKK 110**  
6 типоразмеров



**MAKK 120**  
10 типоразмеров



**MAKK 330**  
8 типоразмеров

# КОНСТРУКЦИЯ

## КОРПУС

Корпус компрессорно-конденсаторного блока MAKK выполнен из оцинкованных стальных панелей с порошковым полиэфирным покрытием, устойчивых к воздействию внешних факторов. Компрессор и основные компоненты холодильного агрегата размещаются таким образом, чтобы облегчить работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования. Съемные внешние панели обеспечивают удобный доступ к компонентам установки. Силовой каркас увеличенной жесткости разработан с учетом безопасной транспортировки в украинских дорожных условиях.

## КОМПРЕССОР

Высокоэффективные спиральные компрессоры с низким уровнем шума и внутренней тепловой защитой устанавливаются на резиновых виброопорах. Компрессоры стандартно поставляются с нагревателем картера.

## КОНДЕНСАТОР ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

Батарея конденсатора компрессорно-конденсаторного блока MAKK изготовлена из медных труб и алюминиевых ребер, обеспечивающих эффективный теплообмен. Большая теплообменная поверхность позволяет эксплуатировать компрессорно-конденсаторные блоки MAKK даже при очень высокой температуре наружного воздуха до +45° С. В случае, если агрегат устанавливается в агрессивных средах, по запросу может быть произведена защитная обработка оребрения конденсатора.

Конденсатор со специальным гладким оребрением, без просечек, с большим шагом ламелей от 2,5 до 2,0 мм (выше стандартных для европейских норм 1,2 - 1,8 мм) устойчив к длительной работе в тяжелых условиях, легко очищается от загрязнений, устойчив к грязному городскому воздуху. Толщина оребрения 0,12 мм позволяет проводить очистку мойкой высокого давления без риска повреждения ламелей.

## ОСЕВЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ

Электродвигатели вентиляторов оснащены встроенной тепловой защитой. Конструкция лопастей обеспечивает низкий уровень шума. Каждый вентилятор оборудован защитной решеткой.

## СИСТЕМА АВТОМАТИКИ

Релейная система автоматики компрессорно-конденсаторных блоков MAKK обеспечивает высокую надежность системы управления, а также простоту эксплуатации и обслуживания.

Оборудование полностью собрано и испытано на заводе-изготовителе.

В состоянии поставки компрессорно-конденсаторный агрегат MAKK заправлен азотом сухим чистым по ГОСТ 9293-74 консервационным давлением.

# КЛИМАТИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Агрегаты MAKK стандартно изготавливаются в климатическом исполнении: Y1 (хранение от -30° С до +50° С, эксплуатация от -5° С до +45° С).

По спецзаказу доступны различные климатические исполнения, например YHL1.

# КОНТУРЫ

Агрегаты MAKK бывают одноконтурными и двухконтурные.

MAKK 330 и MAKK 120 - двухконтурные и могут работать на 2 независимых холодильных контура равной холодопроизводительности.

# СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

В стандартную комплектацию компрессорно-конденсаторных блоков MAKK входит базовый набор комплектующих:

- компрессоры с разгруженным пуском;
- вентиляторы с тепловой защитой;
- конденсатор воздушного охлаждения;
- подогреватель картера компрессора;
- шкаф управления;
- реле контроля чередования фаз;
- защитно-коммутационная аппаратура;
- предохранительные реле высокого и низкого давления;
- предохранительный клапан на стороне высокого давления;
- реле давления конденсации;
- сервисные штуцеры.

## ОПЦИИ БЛОКОВ МАКК, КОТОРЫЕ МОНТИРУЮТСЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Опции доступны не для всех агрегатов. Для каждого агрегата предусмотрен собственный перечень доступных опций.

### ОПЦИЯ МК (ВСТРОЕННЫЙ МОНТАЖНЫЙ КОМПЛЕКТ)

Для надежной работы компрессорно-конденсаторных блоков MAKK, а также для более удобного и быстрого монтажа агрегата рекомендуется опция МК - встроенный монтажный комплект, смонтированный на заводе-изготовителе.

- фильтр-осушитель;
- соленоидный вентиль;
- смотровое стекло;
- ресивер жидкого хладагента;
- манометры высокого и низкого давления (только для MAKK 320 и MAKK 330).

# ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ

### ОПЦИЯ RP (РЕГУЛЯТОР ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ)

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

В агрегатах MAKK 310, MAKK 110 и MAKK 120 опция RP 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.

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

### ОПЦИЯ WS (ЗИМНИЙ КОМПЛЕКТ)

Опция WS включает в себя 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 WS позволяет эксплуатировать агрегат при температуре наружного воздуха до минус 40°C (Только для MAKK 110, MAKK 120).

**ВНИМАНИЕ!** Опции RP (регулятор производительности), WS (зимний комплект), AM (малошумное исполнение) доступны только для ККБ с опцией МК (встроенный монтажный комплект).

# ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### МАКК-МОК ОТДЕЛЬНЫЙ МОНТАЖНЫЙ КОМПЛЕКТ

Для ККБ в стандартной комплектации рекомендуется дополнительно приобретать отдельный монтажный комплект MAKK-MOK. Это позволит облегчить монтаж агрегата, а также повысить надежность работы системы.

### МАКК-РЕСИВЕР

Ресивер жидкого хладагента MAKK-PEC.

При монтаже ККБ перед испарителем должен быть установлен ТРВ.

**ВНИМАНИЕ!** Дополнительное оборудование заказывается отдельно.

## МАКК 310

- 7 типоразмеров;
- холодопроизводительность от 6 кВт до 21 кВт;
- хладагент R410A;
- 1 холодильный контур;
- спиральные компрессоры;
- встроенная система управления;
- 2 варианта исполнения по уровню шума;
- температура окружающей среды: от -5° С до +45° С.



## МАКК 310-161-МК

- тип агрегата
- серия агрегата  
(хладагент R410A, конденсатор воздушного отопления,  
горизонтальный выброс воздуха)
- типоразмер
- встроенный монтажный комплект (МК- комплектуется, 0 - отсутствует)

## СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ МАКК 310

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ компрессоры с разгруженным пуском и тепловой защитой;</li> <li>■ подогреватель картера компрессора;</li> <li>■ шкаф управления;</li> <li>■ защитно-коммутационная аппаратура;</li> <li>■ предохранительные реле высокого и низкого давления;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ предохранительный клапан на стороне высокого давления;</li> <li>■ реле давления конденсации (управление вентиляторами конденсатора);</li> <li>■ сервисные штуцеры;</li> <li>■ реле контроля чередования фаз.</li> </ul> |
|--|--|

## ВСТРОЕННЫЙ МОНТАЖНЫЙ КОМПЛЕКТ

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ фильтр-осушитель;</li> <li>■ смотровое стекло;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ соленоидный вентиль;</li> <li>■ ресивер жидкого хладагента.</li> </ul> |
|--|---|

Монтируется на заводе. Нет необходимости в приобретении дополнительных комплектующих.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

МАКК-МOK	МАКК-РЕС
МОНТАЖНЫЙ КОМПЛЕКТ	ресивер

Заказывается и поставляется отдельно.

МОДЕЛИ МАКК 310	61	81	111	141	161	181	211	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ								
Холододопроизводительность <sup>(1)</sup>	кВт	6,1	7,9	10,8	13,9	16,1	18,3	21,2
Потребляемая мощность <sup>(1)</sup>	кВт	2,0	2,4	3,2	3,9	4,5	5,1	5,8
Энергетическая эффективность EER <sup>(1)</sup>		3,1	3,3	3,3	3,5	3,6	3,6	3,7
Хладагент				R410A				
КОМПРЕССОРЫ								
Тип компрессора								
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 RP)	%	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
ВЕНТИЛЯТОРЫ								
Тип вентиляторов								
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	0,9	1,8	1,8	1,8	1,8
РЕСИВЕР (для МАКК с опцией МК)								
Суммарный объем ресиверов	дм <sup>3</sup>	2,5	2,5	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
КОНДЕНСАТОР								
Тип конденсатора								
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
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ХЛАДАГЕНТА								
Тип соединения								
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"
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ								
Параметры электропитания	Ф/Гц/В							
Общая потребляемая мощность <sup>(1)</sup>	кВт	2,0	2,4	3,2	3,9	4,5	5,1	5,8
Рабочий ток <sup>(1)</sup>	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
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ								
Длина	мм	1205	1205	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 <sup>(2)</sup>	дБ(А)	51	51	55	55	55	57	57

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура окружающей среды Т<sub>о.с.=</sub> +30° С, температура кипения Т<sub>кип=</sub> +7° С.

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

# МАКК 320

- 9 типоразмеров;
- холодопроизводительность от 30 кВт до 95 кВт;
- хладагент R410A;
- 1 холодильный контур;
- спиральные компрессоры;
- встроенная система управления;
- 2 варианта исполнения по уровню шума;
- температура окружающей среды: от -5° С до +45° С.



## МАКК 320-351-МК-RP

- тип агрегата
- серия агрегата  
(хладагент R410A, конденсатор воздушного отопления,  
вертикальный выброс воздуха)
- типоразмер
- встроенный монтажный комплект (МК- комплектуется, 0 - отсутствует)
- регулятор производительности (RP- комплектуется, 0 - отсутствует)

ВНИМАНИЕ! Опция RP доступна только для компрессорно-конденсаторных блоков с опцией МК.

## СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ МАКК 320

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ компрессоры с разгруженным пуском и тепловой защитой;</li> <li>■ подогреватель картера компрессора;</li> <li>■ шкаф управления;</li> <li>■ защитно-коммутационная аппаратура;</li> <li>■ предохранительные реле высокого и низкого давления;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ предохранительный клапан на стороне высокого давления;</li> <li>■ реле давления конденсации (управление вентиляторами конденсатора);</li> <li>■ сервисные штуцеры;</li> <li>■ реле контроля чередования фаз.</li> </ul> |
|--|--|

## ВСТРОЕННЫЙ МОНТАЖНЫЙ КОМПЛЕКТ

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ фильтр-осушитель;</li> <li>■ смотровое стекло;</li> <li>■ манометр высокого и низкого давления</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ соленоидный вентиль;</li> <li>■ ресивер жидкого хладагента.</li> </ul> |
|--|---|

Монтируется на заводе. Нет необходимости в приобретении дополнительных комплектующих.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

- регулятор производительности

## ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

МАКК-МOK	МАКК-РЕС
МОНТАЖНЫЙ КОМПЛЕКТ	ресивер

Заказывается и поставляется отдельно.

МОДЕЛИ МАКК 320	301	351	401	451	551	651	701	801	951	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ										
Холодопроизводительность <sup>(1)</sup>	кВт	27,7	32,1	36,6	42,4	54,2	63,2	69,6	79,2	93,2
Потребляемая мощность <sup>(1)</sup>	кВт	7,5	8,5	10,2	11,4	13,6	16,5	18,0	21,1	24,4
Энергетическая эффективность EER <sup>(1)</sup>		3,7	3,8	3,6	3,7	4,0	3,8	3,9	3,8	3,8
Хладагент						R410A				
КОМПРЕССОРЫ										
Тип компрессора						Сpirальный герметичный				
Количество компрессоров	шт.	2	2	2	2	2	2	2	2	
Ступени регулирования производительности (опция RP)	%	0/50/1000/50/100 0/50/100 0/50/1000/50/100 0/50/1000/50/100 0/50/1000/50/100 0/50/1000/50/100								
Количество холодильных контуров	шт.	1	1	1	1	1	1	1	1	
ВЕНТИЛЯТОРЫ										
Тип вентиляторов						Осевые				
Количество вентиляторов	шт.	2	2	3	3	2	2	2	3	
Суммарная мощность	кВт	0,6	0,6	0,9	0,9	0,6	1,4	1,4	2,0	
Суммарный ток	А	3,3	3,3	5,0	5,0	3,3	7,4	7,4	11,1	
РЕСИВЕР (для МАКК с опцией МК)										
Суммарный объем ресиверов	дм <sup>3</sup>	10,0	10,0	10,0	10,0	30	30	30	30	
КОНДЕНСАТОР										
Тип конденсатора						Трубчато-ребристый встроенный				
Количество конденсаторов	шт.	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	
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"	
Диаметр газовой трубы	дюйм	7/8"	7/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 3/8"	1 3/8"	1 3/8"	1 5/8"	
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ										
Параметры электропитания	ф/Гц/В					3 ~50 Гц 400 В+Н+РЕ				
Общая потребляемая мощность <sup>(1)</sup>	кВт	7,5	8,5	10,2	11,4	13,6	16,5	18,0	21,1	24,4
Рабочий ток <sup>(1)</sup>	А	13,4	15,4	20,2	24,0	28,2	36,3	35,5	42,8	55,1
Максимальный рабочий ток	А	25,3	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
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ										
Длина	мм	1700	1700	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	1 283	1 283
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 <sup>(2)</sup>	дБ(А)	60	60	63	63	65	65	65	67	67

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура окружающей среды Т<sub>о.с.=</sub>+30° С, температура кипения Т<sub>кип.=</sub>-7° С.

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

# МАКК 330

- 8 типоразмеров;
- холодопроизводительность от 120 кВт до 300 кВт;
- хладагент R410A;
- 2 холодильных контура;
- спиральные компрессоры;
- встроенная система управления;
- 2 варианта исполнения по уровню шума;
- температура окружающей среды: от -5° С до +45° С.



## МАКК 330-1220-МК-RP

- тип агрегата
- серия агрегата  
(хладагент R410A, V-образный конденсатор воздушного охлаждения, вертикальный выброс воздуха)
- типоразмер
- встроенный монтажный комплект (МК- комплектуется, О - отсутствует)
- регулятор производительности (RP- комплектуется, О - отсутствует)

## СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ МАКК 330

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ компрессоры с разгруженным пуском и тепловой защитой;</li> <li>■ подогреватель картера компрессора;</li> <li>■ шкаф управления;</li> <li>■ защитно-коммутационная аппаратура;</li> <li>■ предохранительные реле высокого и низкого давления;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ предохранительный клапан на стороне высокого давления;</li> <li>■ реле давления конденсации (управление вентиляторами конденсатора);</li> <li>■ сервисные штуцеры;</li> <li>■ реле контроля чередования фаз.</li> </ul> |
|--|--|

## ВСТРОЕННЫЙ МОНТАЖНЫЙ КОМПЛЕКТ

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ фильтр-осушитель;</li> <li>■ смотровое стекло;</li> <li>■ манометры высокого и низкого давления</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ соленоидный вентиль;</li> <li>■ ресивер жидкого хладагента (с предохранительным клапаном, если необходимо)</li> </ul> |
|---|--|

Монтируется на заводе. Нет необходимости в приобретении дополнительных комплектующих.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

- регулятор производительности

## ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

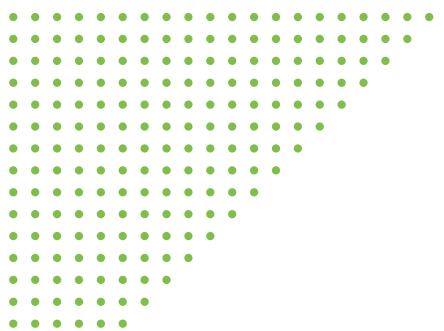
МАКК-МOK	МАКК-РЕС
МОНТАЖНЫЙ КОМПЛЕКТ	ресивер

Заказывается и поставляется отдельно.

МОДЕЛИ МАКК 330	1202	1402	1602	1902	2102	2402	2802	3002	
Общие технические характеристики									
Холодопроизводительность <sup>(1)</sup>	кВт	126,4	139,2	158,4	186,4	208,8	237,6	279,6	304,0
Потребляемая мощность <sup>(1)</sup>	кВт	33,7	36,7	41,7	51,8	56,8	64,2	74,0	80,0
Энергетическая эффективность EER <sup>(1)</sup>		3,7	3,8	3,8	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8
Хладагент					R410A				
КОМПРЕССОРЫ									
Тип компрессора					Сpirальный герметичный				
Количество компрессоров	шт.	4	4	4	4	6	6	6	4
Ступени регулирования производительности (опция RP)	%	0/25/50/ 75/100	0/25/50/ 75/100	0/25/50/ 75/100	0/25/50/ 75/100	0/34/50/ 68/84/ 100	0/34/50/ 68/84/ 100	0/34/50/ 68/84/ 100	0/25/ 50/100
Количество холодильных контуров	шт.	2	2	2	2	2	2	2	2
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
РЕСИВЕР (для МАКК с опцией МК)									
Суммарный объем ресиверов	дм <sup>3</sup>	60	60	60	60	60	60	60	60
КОНДЕНСАТОР									
Тип конденсатора					Трубчато-ребристый встроенный				
Количество конденсаторов	шт.	2	2	2	4	4	4	4	4
Суммарный объем конденсаторов	л	45	60	60	60	60	90	120	120
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"
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ									
Параметры электропитания	Ф/Гц/В				3~50 Гц 400 В+N+PE				
Общая потребляемая мощность <sup>(1)</sup>	кВт	33,7	36,7	41,7	51,8	56,8	64,2	74,0	80,0
Рабочий ток <sup>(1)</sup>	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
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 <sup>(2)</sup>	дБ(А)	65	65	65	67	67	67	67	67

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура окружающей среды Т<sub>о.с.=</sub>+30° С, температура кипения Т<sub>кип=</sub>+7° С.

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



# МАКК 110

- 6 типоразмеров;
- холододопроизводительность от 5 кВт до 20 кВт;
- хладагент R407C;
- 1 холодильный контур;
- спиральные компрессоры;
- встроенная система управления;
- 2 варианта исполнения по уровню шума;
- температура окружающей среды: от +5° С до +45° С.



## МАКК 110-81-MK-RP-WS

- тип агрегата
- серия агрегата (хладагент R407C, конденсатор воздушного охлаждения, горизонтальный выброс воздуха)
- типоразмер
- встроенный монтажный комплект (MK- комплектуется, O - отсутствует)
- регулятор производительности (RP- комплектуется, O - отсутствует)
- зимний комплект (только для ККБ с опцией MK) (WS- комплектуется, O - отсутствует)

ВНИМАНИЕ! Опции RP, WS доступны только для компрессорно-конденсаторных блоков с опцией MK.

## СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ МАКК 110

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ компрессоры с разгруженным пуском и тепловой защитой;</li> <li>■ подогреватель картера компрессора;</li> <li>■ шкаф управления;</li> <li>■ защитно-коммутационная аппаратура;</li> <li>■ предохранительные реле высокого и низкого давления;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ предохранительный клапан на стороне высокого давления;</li> <li>■ реле давления конденсации (управление вентиляторами конденсатора);</li> <li>■ сервисные штуцеры;</li> <li>■ реле контроля чередования фаз.</li> </ul> |
|--|--|

## ВСТРОЕННЫЙ МОНТАЖНЫЙ КОМПЛЕКТ

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ фильтр-осушитель;</li> <li>■ смотровое стекло;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ соленоидный вентиль;</li> <li>■ ресивер жидкого хладагента</li> </ul> |
|--|--|

Монтируется на заводе. Нет необходимости в приобретении дополнительных комплектующих.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ (только с MK)

- регулятор производительности;
- зимний комплект до -40° С;

Дополнительная комплектация доступна только при наличии MK. Монтируется на заводе.

## РАБОТА НА ДРУГИХ ХЛАДАГЕНТАХ

Агрегаты MAKK 110 могут работать на хладагенте R134A, при этом рабочие характеристики будут отличаться от характеристик агрегатов, работающих на хладагенте R407C.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### МАКК-МОК

МОНТАЖНЫЙ КОМПЛЕКТ

### МАКК-РЕС

ресивер

Заказывается и поставляется отдельно.

МОДЕЛИ МАКК 110	51	81	101	121	151	201	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ							
Холододопроизводительность <sup>(1)</sup>	кВт	5,4	8,3	9,8	12,0	15,0	
Потребляемая мощность <sup>(1)</sup>	кВт	2,0	2,7	3,5	4,0	4,7	
Энергетическая эффективность EER <sup>(1)</sup>	кВт	2,7	3,1	2,8	3,0	3,2	
Хладагент				R407C			
КОМПРЕССОРЫ							
Тип компрессора			Сpirальный герметичный				
Количество компрессоров	шт.	1	1	1	1	1	
Ступени регулирования производительности	%	0/100	0/100	0/100	0/100	0/100	
Регулирование производительности плавное (опция RP)	%	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	
Количество холодильных контуров	шт.	1	1	1	1	1	
ВЕНТИЛЯТОРЫ							
Тип вентиляторов			Осевые				
Количество вентиляторов	шт.	1	1	2	2	2	
Суммарная мощность	кВт	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	
Суммарный ток	А	1,0	1,0	1,9	1,9	1,9	
Расход воздуха	м <sup>3</sup> /ч	5,4	5,3	10,8	10,8	12,6	
РЕСИВЕР (для МАКК с опцией МК)							
Суммарный объем ресиверов	дм <sup>3</sup>	2,5	2,5	6,3	6,3	6,3	
КОНДЕНСАТОР							
Тип конденсатора			Трубчато-ребристый встроенный				
Количество конденсаторов	шт.	1	1	1	1	1	
Суммарный объем конденсатора	л	1,7	2,6	3,9	3,9	5,9	
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"
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ							
Параметры электропитания	ф/Гц/В		3 ~50 Гц 400 В+N+PE				
Общая потребляемая мощность <sup>(1)</sup>	кВт	2,0	2,7	3,5	4,0	4,7	5,9
Рабочий ток <sup>(1)</sup>	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
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 <sup>(2)</sup>	дБ(А)	51	51	55	55	55	57

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

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

# МАКК 120

- 10 типоразмеров;
- холодопроизводительность от 24 кВт до 190 кВт;
- хладагент R407C;
- 1 и 2 холодильных контура;
- спиральные компрессоры;
- встроенная система управления;
- 2 варианта исполнения по уровню шума;
- температура окружающей среды: от +5° С до +45° С.



## МАКК 120-781-МК-RP-WS

- тип агрегата
- серия агрегата  
(хладагент R407C, конденсатор воздушного охлаждения, вертикальный выброс воздуха)
- типоразмер
- встроенный монтажный комплект (МК - комплектуется, 0 - отсутствует)
- регулятор производительности (RP - комплектуется, 0 - отсутствует)
- зимний комплект (только для ККБ с опцией МК) (WS - комплектуется, 0 - отсутствует)

ВНИМАНИЕ! Опции RP и WS доступны только для компрессорно-конденсаторных блоков с опцией МК.

## СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ МАКК 120

- компрессоры с разгруженным пуском и тепловой защитой;
- подогреватель картера компрессора;
- шкаф управления;
- защитно-коммутационная аппаратура;
- предохранительные реле высокого и низкого давления;

- предохранительный клапан на стороне высокого давления;
- реле давления конденсации (управление вентиляторами конденсатора);
- сервисные штуцеры;
- реле контроля чередования фаз.

## ВСТРОЕННЫЙ МОНТАЖНЫЙ КОМПЛЕКТ

- фильтр-осушитель;
- смотровое стекло;
- манометры высокого и низкого давления

- соленоидный вентиль;
- ресивер жидкого хладагента

Монтируется на заводе. Нет необходимости в приобретении дополнительных комплектующих.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ (только с МК)

- регулятор производительности;
- зимний комплект до -40° С;

Дополнительная комплектация доступна только при наличии МК. Монтируется на заводе.

## РАБОТА НА ДРУГИХ ХЛАДАГЕНТАХ

Агрегаты MAKK 120 могут работать на хладагенте R134A, при этом рабочие характеристики будут отличаться от характеристик агрегатов, работающих на хладагенте R407C.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### МАКК-МОК

МОНТАЖНЫЙ КОМПЛЕКТ

### МАКК-РЕС

ресивер

Заказывается и поставляется отдельно.

МОДЕЛИ МАКК 120	241	321	401	471	621	781	951	1252	1562	1902
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ										
Холододопроизводительность <sup>(1)</sup>	кВт	24,4	31,9	40,3	46,7	61,9	77,8	95,4	123,8	155,6
Потребляемая мощность <sup>(1)</sup>	кВт	7,0	10,2	12,3	14,1	20,4	24,0	30,6	40,5	47,7
Энергетическая эффективность EER <sup>(1)</sup>		3,5	3,1	3,3	3,3	3,0	3,2	3,1	3,1	3,1
Хладагент							R407C			
КОМПРЕССОРЫ										
Тип компрессора										
Количество компрессоров	шт.	1	1	1	1	1	1	1	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
Регулирование производительности плавное, для каждого контура (опция RP)	%	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
ВЕНТИЛЯТОРЫ										
Тип вентиляторов										
Количество вентиляторов	шт.	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0
Суммарная мощность	кВт	1,3	2,8	2,8	2,8	5,6	5,6	8,4	11,2	11,2
Суммарный ток	А	2,2	5,0	5,0	5,0	10,0	10,0	15,0	20,0	20,0
Расход воздуха	м <sup>3</sup> /ч	13,0	17,5	16,5	16,5	35,0	33,0	52,0	70,0	66,0
РЕСИВЕР (для МАКК с опцией МК)										
Суммарный объем ресиверов	дм <sup>3</sup>	10,0	10,0	10,0	24,8	24,8	24,8	24,8	49,6	49,6
КОНДЕНСАТОР										
Тип конденсатора										
Количество конденсаторов	шт.	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Суммарный объем конденсаторов	л	15,3	16,3	24,4	24,4	28	44,4	42,7	56	88,8
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ХЛАДАГЕНТА										
Тип соединения										
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"
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"
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ										
Параметры электропитания	ф/Гц/В									
Общая потребляемая мощность <sup>(1)</sup>	кВт	7,0	10,2	12,3	14,1	20,4	24,0	30,6	40,5	47,7
Рабочий ток <sup>(1)</sup>	А	13,3	18,7	22,7	28,4	35,4	42,5	54,1	70,9	85,0
Максимальный рабочий ток	А	18,4	25,2	33,6	40,6	52,2	63,2	79,3	104,4	126,4
Пусковой ток	А	97,5	123,6	145,6	179,6	236,2	283,2	326,8	288,4	346,4
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ										
Длина	мм	1 133	1 133	1 133	1 133	2 023	2 023	2 913	2 023	2 913
Ширина	мм	1 238	1 238	1 238	1 238	1 238	1 238	1 238	2 373	2 373
Высота	мм	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
АКУСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ										
Уровень звукового давления на расстоянии 10 м <sup>(2)</sup>	дБ(А)	60	60	60	60	61	61	64	65	65
										67

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура окружающей среды Т<sub>о.с.=</sub> +30°C, температура кипения Т<sub>кип=</sub> +7°C.

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

# ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

## МАКК-МОК

Монтажный комплект MAKK-MOK представляет собой комплект оборудования, предназначенного для подключения к компрессорно-конденсаторным блокам MAKK в стандартной комплектации (без опции MK) при его монтаже на объекте эксплуатации.

Применение монтажного комплекта значительно увеличивает надежность холодильной системы и упрощает ее обслуживание и диагностику.

В компрессорно-конденсаторных блоках MAKK с опцией MK монтажный комплект MAKK-MOK вместе с ресивером уже смонтирован в корпусе агрегата на заводе.



ТИП/РАЗМЕР МАКК	МАРКИРОВКА МАКК-МОК
<b>МАКК 310</b>	
MAKK 310-61	MAKK-MOK-6-R410A
MAKK 310-81	MAKK-MOK-8-R410A
MAKK 310-111	MAKK-MOK-11-R410A
MAKK 310-141	MAKK-MOK-14-R410A
MAKK 310-161	MAKK-MOK-16-R410A
MAKK 310-181	MAKK-MOK-18-R410A
MAKK 310-211	MAKK-MOK-21-R410A
<b>МАКК 320</b>	
MAKK 320-301	MAKK-MOK-30-R410A
MAKK 320-351	MAKK-MOK-35-R410A
MAKK 320-401	MAKK-MOK-40-R410A
MAKK 320-451	MAKK-MOK-45-R410A
MAKK 320-551	MAKK-MOK-55-R410A
MAKK 320-651	MAKK-MOK-65-R410A
MAKK 320-701	MAKK-MOK-70-R410A
MAKK 320-801	MAKK-MOK-80-R410A
MAKK 320-951	MAKK-MOK-95-R410A
<b>МАКК 330</b>	
MAKK 330-1202	MAKK-MOK-120-R410A
MAKK 330-1402	MAKK-MOK-140-R410A
MAKK 330-1602	MAKK-MOK-160-R410A
MAKK 330-1902	MAKK-MOK-190-R410A
MAKK 330-2102	MAKK-MOK-210-R410A
MAKK 330-2402	MAKK-MOK-240-R410A
MAKK 330-2802	MAKK-MOK-280-R410A
MAKK 330-3002	MAKK-MOK-300-R410A

ТИП/РАЗМЕР МАКК	МАРКИРОВКА МАКК-МОК
<b>МАКК 110</b>	
MAKK 110-51	MAKK-MOK-5-R407C
MAKK 110-81	MAKK-MOK-8-R407C
MAKK 110-101	MAKK-MOK-10-R407C
MAKK 110-121	MAKK-MOK-12-R407C
MAKK 110-151	MAKK-MOK-16-R407C
MAKK 110-201	MAKK-MOK-20-R407C
<b>МАКК 120</b>	
MAKK 120-241	MAKK-MOK-24-R407C
MAKK 120-321	MAKK-MOK-32-R407C
MAKK 120-401	MAKK-MOK-40-R407C
MAKK 120-471	MAKK-MOK-47-R407C
MAKK 120-621	MAKK-MOK-62-R407C
MAKK 120-781	MAKK-MOK-78-R407C
MAKK 120-951	MAKK-MOK-95-R407C
MAKK 120-1252	MAKK-MOK-125-R407C
MAKK 120-1562	MAKK-MOK-156-R407C
MAKK 120-1902	MAKK-MOK-190-R407C

# МАКК-PEC



Компрессорно-конденсаторные блоки MAKK в стандартной комплектации (без опции MK) могут дополнительно комплектоваться ресивером хладагента MAKK-PEC. В компрессорно-конденсаторных блоках MAKK с опцией MK ресивер уже установлен.

ТИПОРАЗМЕР МАКК	МАРКИРОВКА МАКК-PEC	ТИПОРАЗМЕР МАКК	МАРКИРОВКА МАКК-PEC
<b>МАКК 310</b>		<b>МАКК 110</b>	
MAKK 310-61	MAKK-PEC-6-R410A	MAKK 110-51	MAKK-PEC-5-R407C
MAKK 310-81	MAKK-PEC-8-R410A	MAKK 110-81	MAKK-PEC-8-R407C
MAKK 310-111	MAKK-PEC-11-R410A	MAKK 110-101	MAKK-PEC-10-R407C
MAKK 310-141	MAKK-PEC-14-R410A	MAKK 110-121	MAKK-PEC-12-R407C
MAKK 310-161	MAKK-PEC-16-R410A	MAKK 110-151	MAKK-PEC-16-R407C
MAKK 310-181	MAKK-PEC-18-R410A	MAKK 110-201	MAKK-PEC-20-R407C
MAKK 310-211	MAKK-PEC-21-R410A		
<b>МАКК 320</b>		<b>МАКК 120</b>	
MAKK 320-301	MAKK-PEC-30-R410A	MAKK 120-241	MAKK-PEC-24-R407C
MAKK 320-351	MAKK-PEC-35-R410A	MAKK 120-321	MAKK-PEC-32-R407C
MAKK 320-401	MAKK-PEC-40-R410A	MAKK 120-401	MAKK-PEC-40-R407C
MAKK 320-451	MAKK-PEC-45-R410A	MAKK 120-471	MAKK-PEC-47-R407C
MAKK 320-551	MAKK-PEC-55-R410A	MAKK 120-621	MAKK-PEC-62-R407C
MAKK 320-651	MAKK-PEC-65-R410A	MAKK 120-781	MAKK-PEC-78-R407C
MAKK 320-701	MAKK-PEC-70-R410A	MAKK 120-951	MAKK-PEC-95-R407C
MAKK 320-801	MAKK-PEC-80-R410A	MAKK 120-1252	MAKK-PEC-125-R407C
MAKK 320-951	MAKK-PEC-95-R410A	MAKK 120-1562	MAKK-PEC-156-R407C
<b>МАКК 330</b>		MAKK 120-1902	MAKK-PEC-190-R407C
MAKK 330-1202	MAKK-PEC-120-R410A		
MAKK 330-1402	MAKK-PEC-140-R410A		
MAKK 330-1602	MAKK-PEC-160-R410A		
MAKK 330-1902	MAKK-PEC-190-R410A		
MAKK 330-2102	MAKK-PEC-210-R410A		
MAKK 330-2402	MAKK-PEC-240-R410A		
MAKK 330-2802	MAKK-PEC-280-R410A		
MAKK 330-3002	MAKK-PEC-300-R410A		

# TPB

Терморегулирующий вентиль TPB регулирует ввод жидкого хладагента в испаритель в зависимости от величины перегрева.

TPB подбирается по холодопроизводительности испарителя.

Комплект TPB предлагается для использования в системах с компрессорно-конденсаторными агрегатами МАКК. TPB устанавливается при монтаже на испарителе приточной установки.

TPB выбирается по расчетной холодопроизводительности каждого контура испарителя (подбирается ближайший больший).



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРВ ДЛЯ ХЛАДАГЕНТА R410A

МАРКИРОВКА	Номинальная рабочая точка	Диапазон работоспособности ТРВ	
	Номинальная Qх, кВт	Мин. Qх, кВт	Макс. Qх, кВт
TPB-9-R410A	9,0	4,6	9,2
TPB-12-R410A	12,0	6,0	12,0
TPB-17-R410A	17,0	8,6	17,1
TPB-24-R410A	24,0	12,5	25,3
TPB-32-R410A	32,0	17,0	32,9
TPB-45-R410A	45,0	24,0	47,4
TPB-54-R410A	54,0	29,0	56,9
TPB-68-R410A	68,0	35,0	70,0
TPB-79-R410A	79,0	42,0	83,2
TPB-110-R410A	110,0	57,0	113,2
TPB-125-R410A	125,0	65,0	128,7
TPB-161-R410A	161,0	83,0	165,7

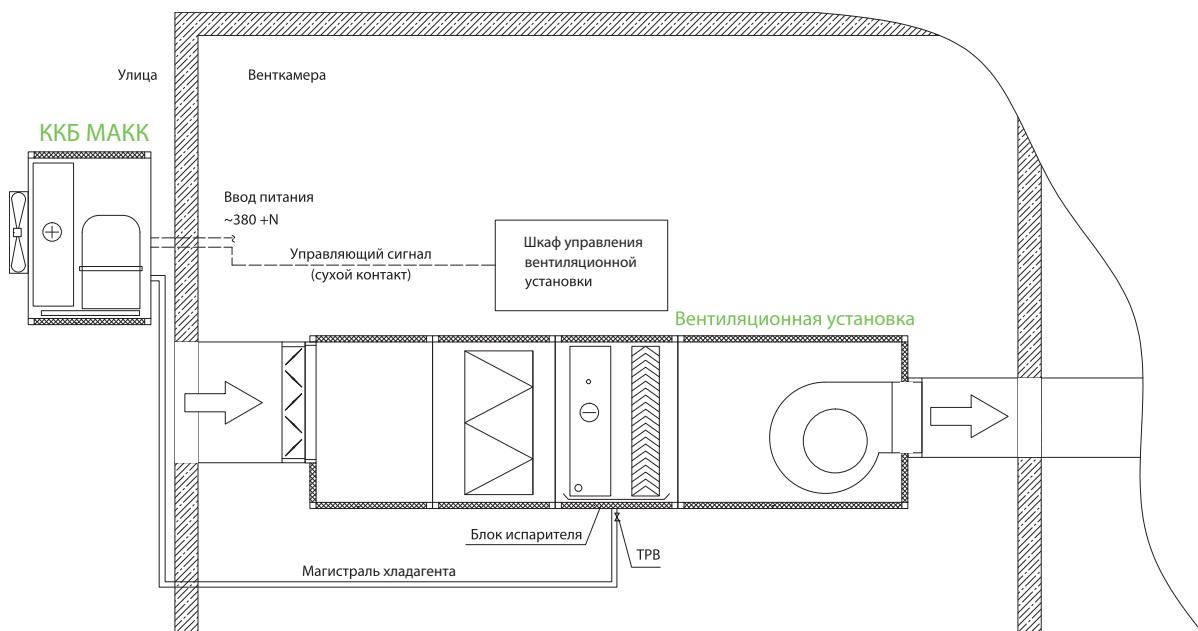
## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРВ ДЛЯ ХЛАДАГЕНТА R407C

МАРКИРОВКА	Номинальная рабочая точка	Диапазон работоспособности ТРВ	
	Номинальная Qх, кВт	Мин. Qх, кВт	Макс. Qх, кВт
TPB-5-R407C	7,6	4,4	8,7
TPB-8-R407C	9,4	6,8	13,5
TPB-10-R407C	13,1	6,8	13,5
TPB-16-R407C	20,2	10,5	21,0
TPB-21-R407C	23,6	14,0	28,0
TPB-24-R407C	27,5	14,0	28,0
TPB-32-R407C	35,2	18,0	36,0
TPB-40-R407C	48,0	25,0	49,5
TPB-47-R407C	56,4	29,0	58,0
TPB-62-R407C	74,9	39,0	77,0
TPB-78-R407C	94,6	49,0	97,0
TPB-95-R407C	118,9	61,0	122,0

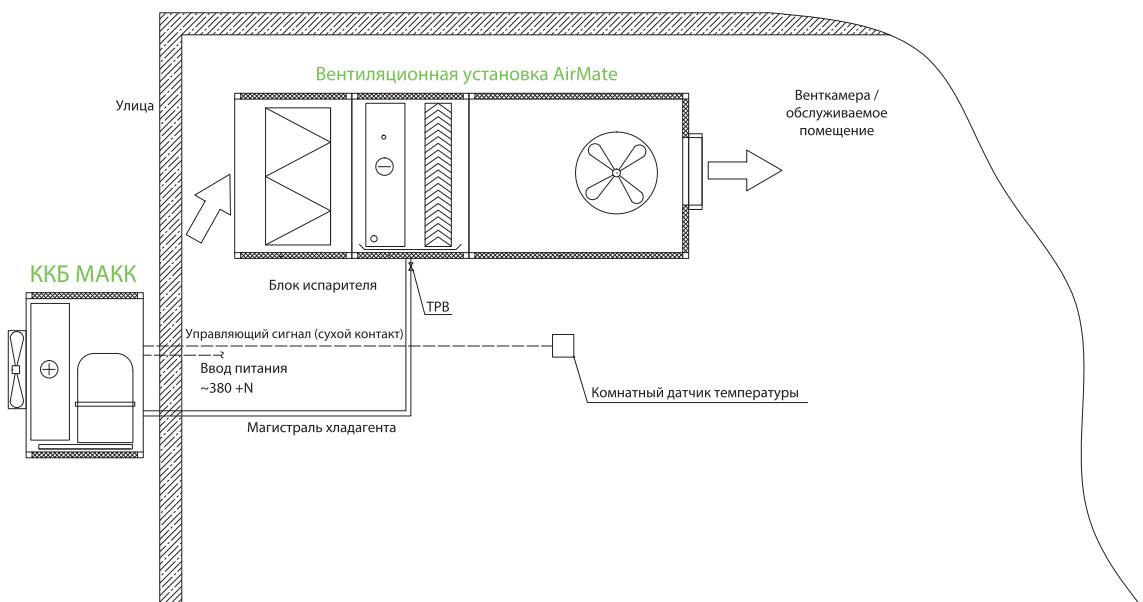
# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Типовые варианты применения компрессорно-конденсаторных блоков MAKK

**1.** Компрессорно-конденсаторный блок MAKK уличного размещения. Самая простая и распространенная схема.

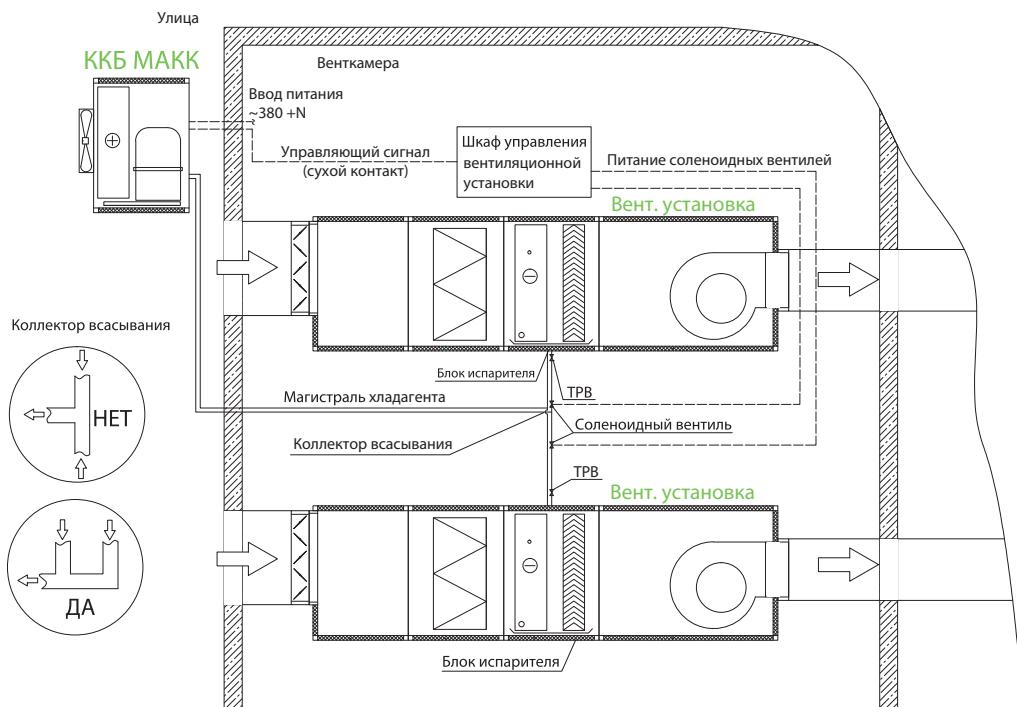


**2.** Подключение компрессорно-конденсаторного блока MAKK к кондиционеру типа AIRMATE или воздухоохладителю. Может быть использован как с забором наружного воздуха, так и на 100% рециркуляции (аналог сплит-системы). Подробные характеристики кондиционеров AIRMATE приведены в каталоге. Поскольку кондиционеры AIRMATE предполагают широкий спектр вариантов исполнения по расходу воздуха, рекомендуется заказывать агрегаты MAKK с опциями MK (встроенный монтажный комплект) и RP (регулятор производительности).



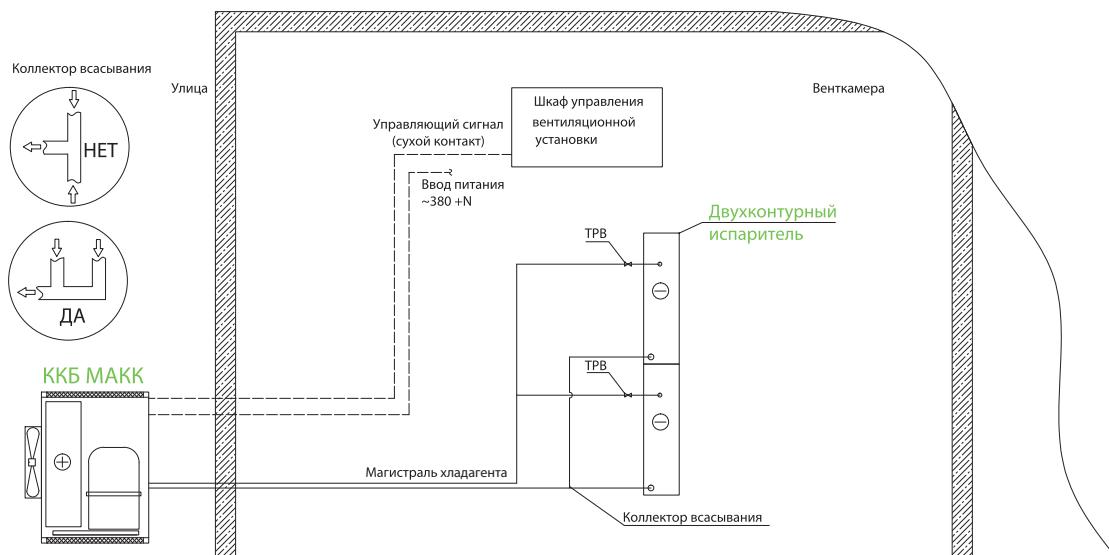
### 3. Подключение компрессорно-конденсаторного блока MAKK к двум приточным установкам.

Обе установки (контуры) должны работать на одинаковой температуре рекуперации. При необходимости раздельного выключения установок (контуров) на каждый контур необходимо установить соленоидный вентиль. При этом MAKK необходимо заказать с опциями MK (встроенный монтажный комплект) и RP (регулятор производительности), а мощность каждой установки (контура) должна составлять 50% мощности MAKK.



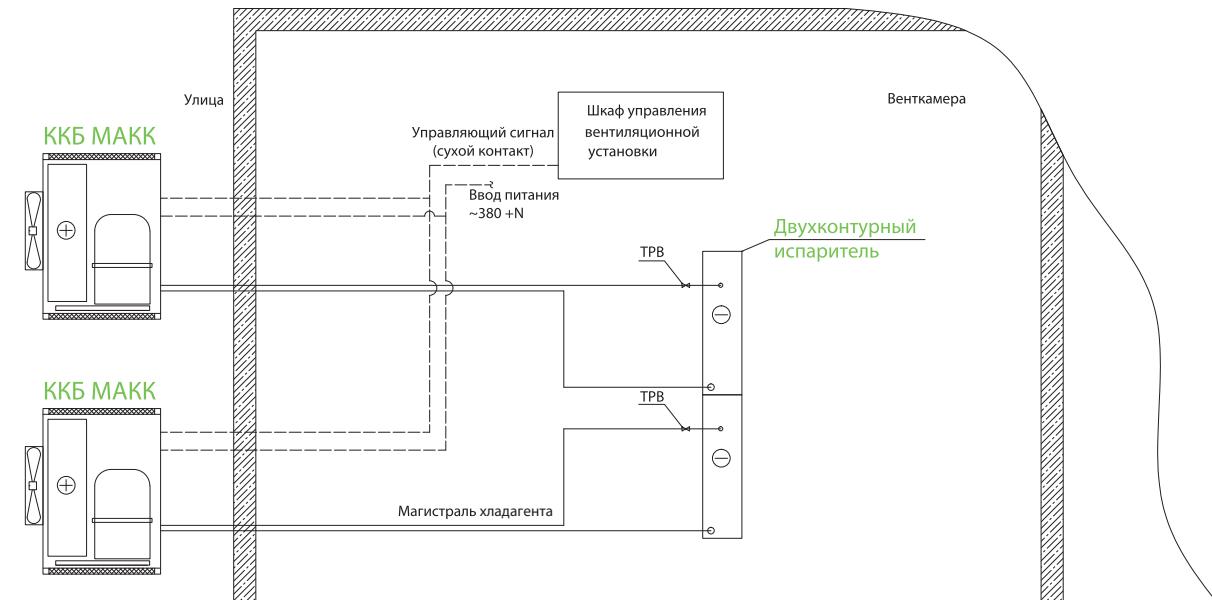
### 4. Подключение компрессорно-конденсаторного блока MAKK к двухконтурному испарителю (приточная установка условно не показана).

При необходимости раздельного отключения контуров, на один из контуров необходимо установить соленоидный вентиль. При этом MAKK необходимо заказать с опциями MK (встроенный монтажный комплект) и RP (регулятор производительности), а мощность каждого контура должна составлять 50% мощности MAKK.



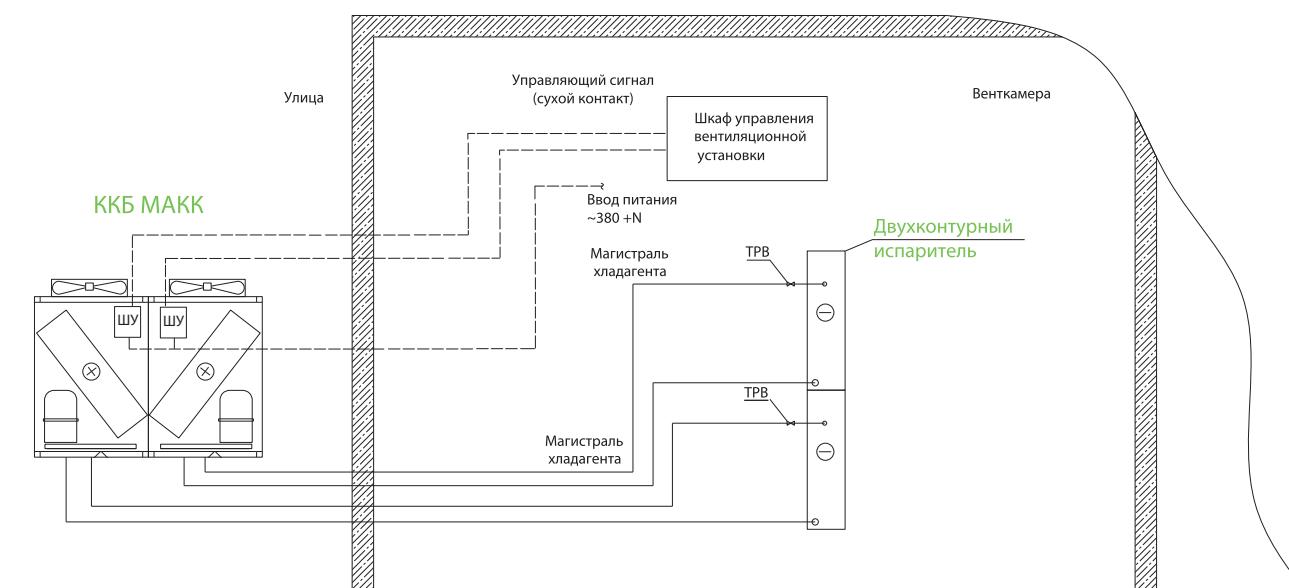
**5.** Подключение двух компрессорно-конденсаторных блоков МАКК к двухконтурному испарителю (приточная установка условно не показана).

На каждый контур испарителя установлен отдельный МАКК. Мощность МАКК подбирается по мощности соответствующего контура. В этой схеме можно регулировать мощность испарителя, отключая один из агрегатов МАКК.



**6.** Подключение двухконтурных компрессорно-конденсаторных блоков МАКК к испарителю.

Возможно подключение к испарителю только с четным числом контуров. На каждый контур испарителя подключается отдельный контур МАКК. Мощность каждого контура равна половине суммарной мощности МАКК. Объединять контуры запрещено.



# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Для упрощения подбора диаметров трубопроводов при подключении компрессорных агрегатов ССК ТМ рекомендуется принимать диаметры трубопроводов хладагента равными диаметрам патрубков компрессорного агрегата.

Длину трассы от холодильного агрегата до теплообменника (испаритель, конденсатор) рекомендуется делать не более 10 м. В этом случае будет обеспечено корректное функционирование холодильной системы, и потери холодопроизводительности не превысят 5% от номинальной.

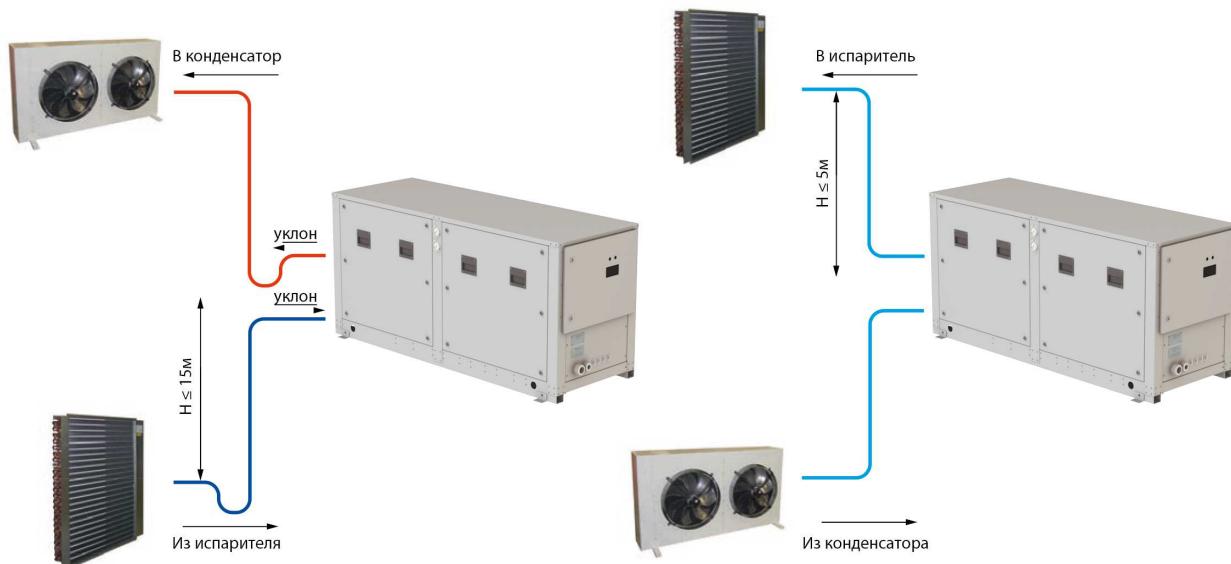
Если общая длина трассы от холодильного агрегата до теплообменника более 10 м, то требуется дополнительная заправка масла в компрессор. Приблизительное количество дозаправляемого масла составляет 5% от массы заправленного хладагента. Наличие масла в картере компрессора необходимо контролировать в процессе работы агрегата по смотровому стеклу компрессора. Даже временное снижение уровня масла ниже смотрового стекла может привести к выходу компрессора из строя.

Не рекомендуется делать трассу хладагента от холодильного агрегата до теплообменника длиной более 30 м. Для нормальной работы агрегата в подобных условиях потребуется установка системы возврата масла в компрессор.

При больших длинах фреоновых трасс рекомендуется проектировать системы с чиллерами.

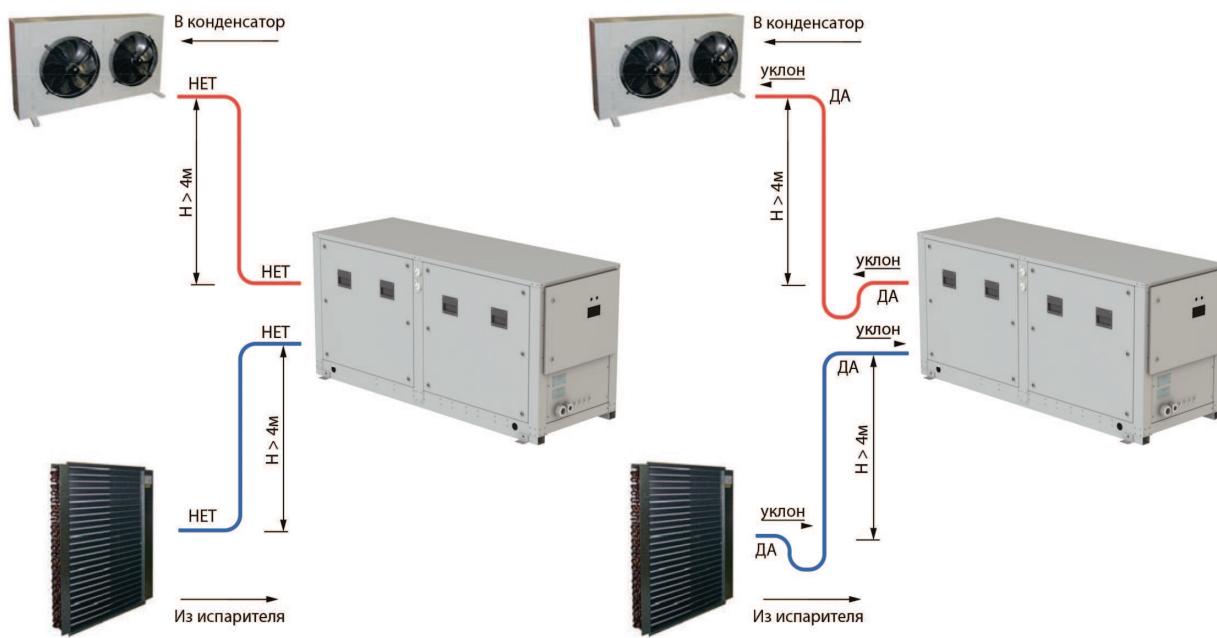
Перепад высот между компрессорным агрегатом и испарителем должен составлять:

- не более 15 м при размещении агрегата компрессорного выше испарителя;
- не более 5 м при размещении агрегата ниже испарителя.



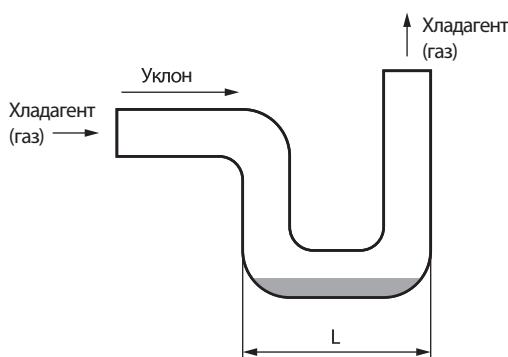
При прокладке трубопроводов необходимо выполнять следующие требования:

- 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 компрессорного агрегата, либо испаритель расположен ниже компрессорного агрегата), на этом участке возможно скопление масла, что приведет к масляному голоданию компрессора и выходу его из строя. Во избежание этого эффекта в нижней части восходящего участка газового трубопровода следует установить жидкостную ловушку (маслоподъемную петлю). Если разность высот превышает 4 м, маслоподъемные петли устанавливаются через каждые 3-4 м.



## МАСЛОПОДЪЕМНАЯ ПЕТЛЯ

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.

## РАСЧЕТ МАССЫ 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:

$$M_{\text{запр.}} = (0,7 \times V_{\text{кд}} \times \rho_{\text{x.a.1}} + 0,4 \times V_{\text{исп}} \times \rho_{\text{x.a.2}} + V_{\text{ж.м.}} \times \rho_{\text{x.a.1}} + k_p \times V_{\text{pec.}} \times \rho_{\text{x.a.1}}) [\text{кг}],$$

где:  $\rho_{\text{x.a.1}}$  - плотность используемого хладагента (насыщенная жидкость) при температуре конденсации (табл. 1), кг/дм<sup>3</sup>;

$\rho_{\text{x.a.2}}$  - плотность используемого хладагента (насыщенная жидкость) при температуре кипения (табл. 1), кг/дм<sup>3</sup>;

$V_{\text{кд}}$  - внутренний объем конденсатора, дм<sup>3</sup>;

$V_{\text{исп}}$  - внутренний объем испарителей, дм<sup>3</sup>;

$V_{\text{ж.м.}}$  - внутренний объем труб жидкостной магистрали, дм<sup>3</sup>;

$k_p$  - 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).

$V_{\text{pec.}}$  - внутренний объем ресивера холодильного агрегата, дм<sup>3</sup>;

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

где:  $D_{\text{тр.}}$  - диаметр трубы, мм (табл. 2)

$L_{\text{тр.}}$  - длина трубы, м

**ТАБЛИЦА 1. ПЛОТНОСТЬ ХЛАДАГЕНТОВ (НАСЫЩЕННОЙ ЖИДКОСТИ)**

R407C		R410A	
Tнас. ж, °C	$\rho$ , кг/дм <sup>3</sup>	Tнас. ж, °C	$\rho$ , кг/дм <sup>3</sup>
+65	0,79	+65	n/a
+60	0,83	+60	0,74
+55	0,89	+55	0,79
+50	0,90	+50	0,85
+45	0,94	+45	0,90
+40	0,98	+40	0,94
+35	1,03	+35	0,98
+30	1,04	+30	1,00
+12	1,11	+12	1,12
+10	1,12	+10	1,12
+7	1,15	+7	1,15
+5	1,15	+5	1,15
+3	1,16	+3	1,16
0	1,16	0	1,18

**ТАБЛИЦА 2. СООТВЕТСТВИЕ ДЮЙМОВЫХ И МЕТРИЧЕСКИХ ДИАМЕТРОВ ТРУБ**

D, дюймы	D, мм	D, дюймы	D, мм
1/8"	3,17	1 3/8"	34,92
3/16"	4,76	1 1/2"	38,10
1/4"	6,35	1 5/8"	41,27
5/16"	7,93	1 3/4"	44,45
3/8"	9,52	2"	50,80
1/2"	12,7	2 1/8"	53,97
5/8"	15,87	2 1/4"	57,15
3/4"	19,05	2 3/8"	60,32
7/8"	22,22	2 1/2"	63,50
1"	25,40	2 5/8"	66,67
1 1/8"	28,57	3"	76,20
1 1/4"	31,75	4"	101,6