

Руководство по выбору конденсатора

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

эл.почта: kib@nt-rt.ru || сайт: <https://kaideli.nt-rt.ru/>

Поправочный коэффициент теплообмена и руководство по выбору конденсаторов

I. Поправочный коэффициент теплообмена:

◆ 1.1 Коэффициент коррекции разности температур теплопередачи:

Разница температур теплопередачи относится к разнице между температурой конденсации, определенной при выборе компрессора, и температурой окружающей среды (среднесуточная температура воздуха, рассчитанная на открытом воздухе летом). Теплообмен, создаваемый конденсатором, зависит от разности температур теплопередачи. Чем меньше разность температур теплопередачи, тем ниже теплообмен конденсатора.

Поправочный коэффициент разницы температур теплопередачи к теплообмену конденсатора приведен в таблице ниже:

Таблица поправочных коэффициентов разницы температур теплопередачи (ΔT) K1:

Разность температур теплопередачи ΔT (K)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
K1	0.53	0.60	0.67	0.73	0.80	0.87	0.93	1.00	1.07	1.13	1.20	1.27	1.33

Разность температур теплопередачи $\Delta T =$ температура конденсации T_k - температура окружающей среды T_o .

Например, температура конденсации составляет 45°C , а температура окружающей среды - 32°C , $\Delta T = 45 - 32 = 13\text{K}$

◆ 1.2 Поправочный коэффициент хладагента:

Поправочный коэффициент влияния различных используемых хладагентов на теплообмен показан в следующей таблице:

Таблица поправочных коэффициентов для хладагента K2:

Хладагент	R404A	R507A	R134a	R407A	R407C	R22
K2	1.00	1.00	0.93	0.83	0.87	0.96

◆ 1.3 Коэффициент влияния температуры воздуха на входе в конденсатор (температура окружающей среды) на теплообмен:

Поправочный коэффициент температуры воздуха на входе в конденсатор K3:

Вход T воздуха ($^\circ\text{C}$)	10	15	20	25	30	32	35	40	45	50
K3	1.04	1.03	1.02	1.00	0.99	0.98	0.97	0.95	0.94	0.93

◆ 1.4 Коэффициент влияния высоты на теплообмен:

Поправочный коэффициент высоты K4:

Высота (m)	0	200	400	600	800	1000	1200	1400
K4	1.000	0.987	0.974	0.960	0.945	0.931	0.917	0.903
Высота (m)	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
K4	0.890	0.876	0.862	0.847	0.833	0.818	0.805	0.790

◆ 1.5 Коэффициент влияния материала алюминиевой фольги на теплообмен:

Коэффициент материала алюминиевой фольги K5:

Материал алюминиевой фольги	Обычная люминиевая фольга	Алюминиевая фольга с покрытием
K5	1.00	0.97

II. Выбор конденсатора:

Конденсатор можно выбрать следующим образом:

◆ 2.1 Определить требуемый в расчетных условиях теплообмен (конденсационную нагрузку) конденсатора:

Конденсационную нагрузку конденсатора можно определить двумя способами, указанными ниже:

1) Расчет по формуле $Q_c = Q_o + P_e$:

Где Q_c - конденсационная нагрузка (кВт);

Q_o - холодопроизводительность (кВт) в проектных условиях;

P_e - входная мощность (кВт) компрессора в проектных условиях;

Например, полугерметичный компрессор 6FE-50Y BITZER спроектирован с температурой испарения -5°C , температурой конденсации 45°C и R404A хладагентом. Основываясь на данных компрессора или программном обеспечении для выбора, можно обнаружить, что в этих рабочих условиях холодопроизводительность компрессора составляет 81,2 кВт, а входная мощность составляет 36,4 кВт, а требуемая конденсационная нагрузка выглядит следующим образом:

$$Q_c = 81,2 + 36,4 = 117,6 \text{ кВт.}$$

2) Расчет по формуле $Q_c = Q_o \times F_c$:

Где F_c - коэффициент конденсационной нагрузки; см. таблицу F_c

F_c таблица (Конденсационный коэффициент для герметичных и полу-герметичных компрессоров):

Температура конденсации ($^{\circ}\text{C}$)	Температура испарения ($^{\circ}\text{C}$)									
	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5
30	1.72	1.65	1.50	1.44	1.40	1.35	1.31	1.27	1.24	1.20
35	1.80	1.72	1.57	1.50	1.45	1.40	1.36	1.32	1.28	1.24
40	1.89	1.80	1.65	1.57	1.51	1.45	1.41	1.36	1.32	1.28
45	1.99	1.90	1.74	1.65	1.58	1.52	1.47	1.42	1.37	1.33
50	2.10	2.01	1.86	1.75	1.67	1.60	1.56	1.49	1.44	1.39
55	2.24	2.14	2.01	1.88	1.78	1.70	1.64	1.58	1.52	1.47

Например, при температуре испарения -5°C и температуре конденсации 45°C коэффициент F_c конденсационной нагрузки равен 1,42; если холодопроизводительность компрессора 81.2KW, нагрузка требуемого конденсатора составляет $Q_c = 81,2 \text{ кВт} \times 1,42 = 115,3 \text{ кВт}$.

◆ 2.2 Определение номинального теплообмена, требуемого для конденсатора (теплообмен в таблице параметров) Q_n :

Номинальная теплопередача может быть рассчитана по следующей формуле: $Q_n = Q_c / (K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5)$

Где, K_1 - поправочный коэффициент разности температур теплопередачи; см. таблицу K_1 ;

Разность температур теплопередачи ΔT = температура конденсации T_k - температура воздуха на входе T_o .

K_2 - поправочный коэффициент хладагента; см. таблицу K_2 ;

K_3 - поправочный коэффициент температуры воздуха на входе в конденсатор; см. таблицу K_3 ;

K_4 - поправочный коэффициент высоты; см. таблицу K_4 ;

K_5 - коэффициент коррекции материала ребра; см. таблицу K_5 ;

Выберите правильный конденсатор в соответствии с требуемым номинальным теплообменом.

Поправочный коэффициент теплообмена и руководство по выбору конденсаторов

III. Пример по выбору конденсатора:

Полугерметичный компрессор BITZER 6FE-50Y, рассчитанный на температуру испарения -5°C, температуру конденсации 40°C, R404A хладагентом, конденсатор оснащен гидрофильной алюминиевой фольгой и используется в Мурманске.

Выбор может быть сделан в следующие шаги:

◆ 3.1 Определим требуемую конденсационную нагрузку:

Исходя из условий эксплуатации компрессора, со ссылкой на данные или программное обеспечение, охлаждающая способность компрессора 98.2KW, входная мощность 35.7KW, а конденсационная нагрузка требуемого конденсатора составляет $98.2KW + 35.7KW = 133.9KW$.

◆ 3.2 Номинальный теплообмен, необходимый для расчета:

- 1) Расчет разности температур теплопередачи: по метеорологическим данным в Куньмине среднесуточная температура наружного летом составляет 23°C, разность температур теплопередачи $\Delta T = 40^\circ C - 23^\circ C = 17^\circ C$; см. таблицу K1 и $K1 = 1,13$;
- 2) На основе используемой R404A хладагента см. таблицу K2 и $K2 = 1,0$;
- 3) Исходя из температуры приточного воздуха (окружающей среды) 23 ° C, см. таблицу K3 и $K3 = 1,01$;
- 4) Исходя из высоты Куньмина 2000 метров см. таблицу K4 и $K4 = 0,862$;
- 5) На основе гидрофильной алюминиевой фольги в соответствии с требованиями см. таблицу K5 и $K5 = 0,97$;

Номинальный требуемый теплообмен конденсатора приведен ниже:

$$Q_n = Q_c / (K1 \times k2 \times K3 \times K4 \times K5) = 133.9 / (1.13 \times 1.0 \times 1.01 \times 0.862 \times 0.97) = 140.3kw$$

◆ 3.3 Выбор правильного конденсатора:

Исходя из номинального теплообмена 140.3KW, если выбран конденсатор V-типа, то по данным о продукте можно выбрать модель CV6313C4; номинальный теплообмен 143.0KW с запасом 1,9%, как показано на рисунке 1:

3.1 Вентилятор 630 mm

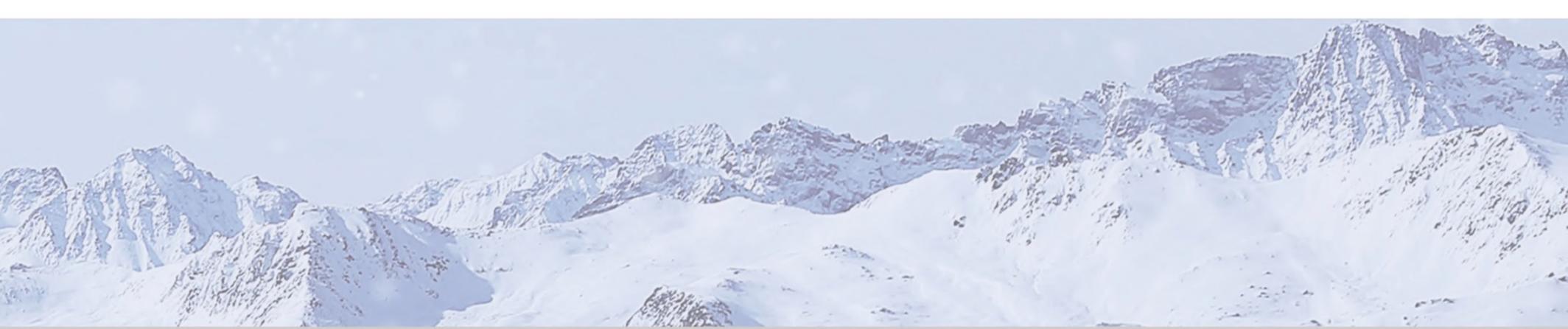
Модель	Мощность (KW) $\Delta T=15K$	Площадь m^2	Объем труб dm^3	Вентилятор		
				Расход воздуха $m^3/ч$	Мощность (W)	Ток (A)
4-х полюсный двигатель: скорость 1320 об/мин						
CV6311B4	40.5	62.3	7.8	11750	800	1.6
CV6311C4	47.6	93.5	11.8	11500	800	1.6
CV6311D4	50.9	124.7	15.7	10750	800	1.6
CV6312B4	81.0	124.7	15.2	23500	1600	3.2
CV6312C4	95.3	187.0	22.8	23000	1600	3.2
CV6312D4	101.7	249.4	30.4	21500	1600	3.2
CV6313B4	121.5	187.0	22.5	35250	2400	4.8
CV6313C4	143.0	280.5	33.8	34500	2400	4.8

Рисунок 1

3.1 Вентилятор 630 mm

Модель	Мощность (KW) $\Delta T=15K$	Площадь m^2	Объем труб dm^3	Вентилятор		
				Расход воздуха $m^3/ч$	Мощность (W)	Ток (A)
4-х полюсный двигатель: скорость 1320 об/мин						
CV6311B4	40.5	62.3	7.8	11750	800	1.6
CV6311C4	47.6	93.5	11.8	11500	800	1.6
CV6311D4	50.9	124.7	15.7	10750	800	1.6
CV6312B4	81.0	124.7	15.2	23500	1600	3.2
CV6312C4	95.3	187.0	22.8	23000	1600	3.2
CV6312D4	101.7	249.4	30.4	21500	1600	3.2
CV6313B4	121.5	187.0	22.5	35250	2400	4.8
CV6313C4	143.0	280.5	33.8	34500	2400	4.8
CV6313D4	152.5	374.0	45.1	32250	2400	4.8
CV6314B4	162.1	249.4	29.9	47000	3200	6.4
CV6314C4	190.7	374.0	44.8	46000	3200	6.4
CV6314D4	203.4	498.7	59.8	43000	3200	6.4

Рисунок 1



IV. Влияние разницы температур теплопередачи на выбор конденсатора:

Разница температур теплопередачи напрямую влияет на выбор конденсатора; в случае определенной температуры окружающей среды, чем больше выбранная разность температур теплопередачи, тем выше температура конденсации, тем ниже холодопроизводительность компрессора, тем хуже энергоэффективность и тем меньше требуется конденсатор; аналогичным образом, если выбранная разность температур теплопередачи меньше, тем ниже температура конденсации, тем больше холодопроизводительность компрессора и тем больше требуется конденсатор. Обоснованная разность температур теплопередачи должна составлять 10-15°C.

Для примера:

Холодильник должен быть оснащен 6FE-50Y компрессором BITZER, рассчитанным на температуру испарения -5°C, температуру конденсации 35°C, R404A хладагентом, конденсатор оснащен гидрофильной алюминиевой фольгой и используется в Мурманске.

1) Определим нагрузку конденсации:

В соответствии с проектными условиями эксплуатации, со ссылкой на программное обеспечение, холодопроизводительность компрессора 107.8KW, входная мощность 33.6KW, а конденсационная нагрузка $107.8 + 33.6 = 141.3$ кВт

2) Рассчитаем номинальный требуемый теплообмен:

Исходя из температуры окружающей среды 23°C и температуры конденсации 35°C, разница температур теплопередачи $\Delta T = 35 - 23 = 12$ °C, поэтому поправочный коэффициент разницы температур теплопередачи $K1 = 0.8$; другие поправочные коэффициенты остаются в соответствии предыдущим примером, а номинальный требуемый теплообмен составляет:

$Q_n = Q_c / (K1 \times k2 \times K3 \times K4 \times K5) = 141.3 / (0.8 \times 1.0 \times 1.01 \times 0.862 \times 0.97) = 209.1$ кВт, необходимо выбрать один CV6314D4 конденсатор с номинальным теплообменом 203.4KW с запасом -2,9% как показано на Рисунке 2

Сравнение разности температур теплопередачи конденсатора при выборе конденсатора и работе системы приведено в таблице:

Если взять в качестве примера компрессор BITZER 6FE-50Y, температура испарения составляет -5°C, а R404A хладагента используется в районе Мурманска.

Разность температур теплопередачи (°C)	12	17	
Окружающая температура (°C)	23	23	
Температура конденсации (°C)	35	40	
Холодильная мощность (kW)	107.8	98.2	
Входная мощность (kW)	33.6	35.7	
Индекс эффективности (COP)	3.21	2.75	
Конденсационная нагрузка (KW)	141.3	136.3	
Выбор конденсатора	Модель	CV6314D4	CV6313C4
	Номинальный теплообмен (kW)	203.4	136.3
	Запас	-2.9%	+1.9%
	Спецификация вентиляторов и количество	φ 630 × 4	φ 630 × 3
	Площадь теплообмена (m ²)	498.7	280.5

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

эл.почта: kib@nt-rt.ru || сайт: <https://kaideli.nt-rt.ru/>