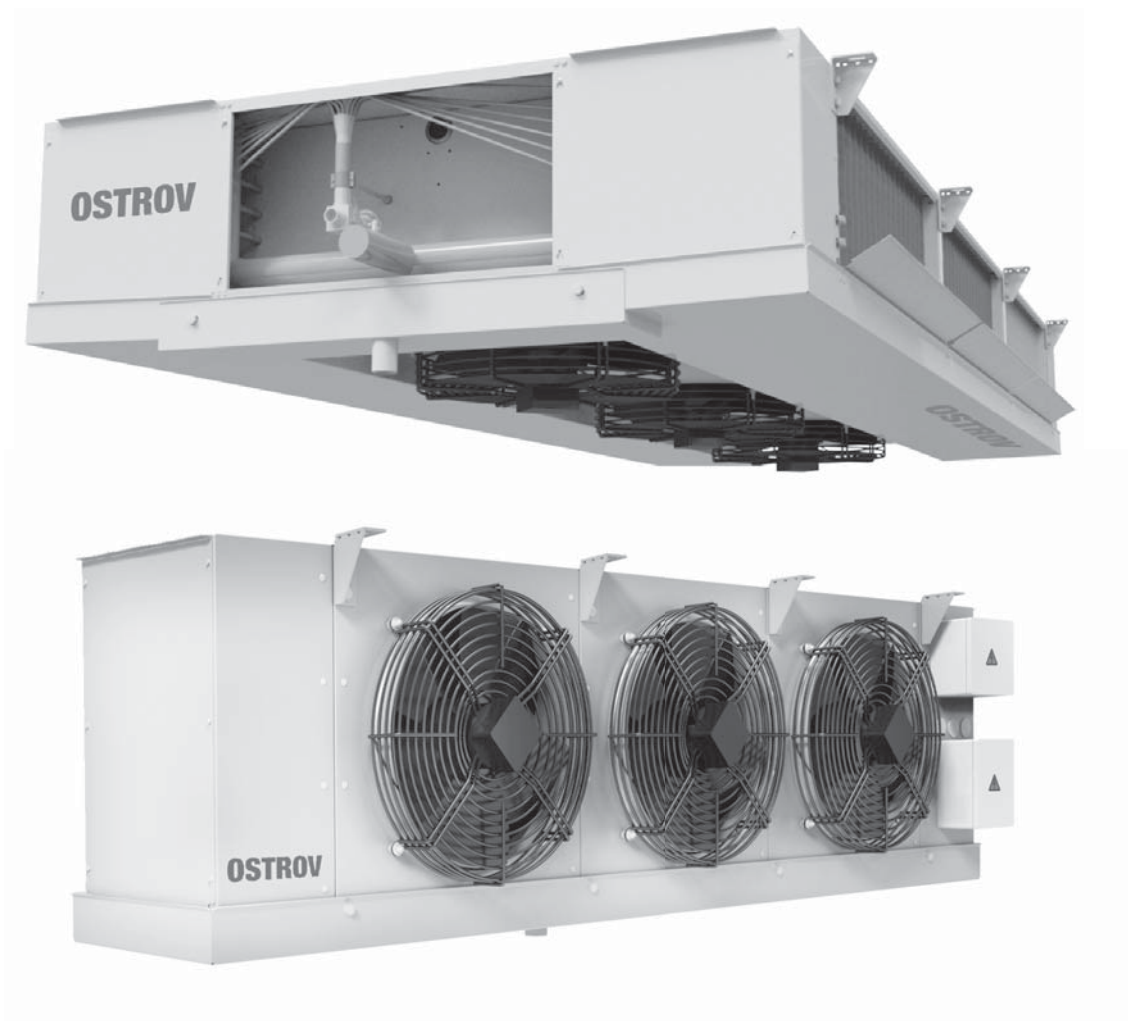


OSTROV

refrigeration



методика выбора воздухоохладителей

ВВЕДЕНИЕ

Воздухоохладитель является одним из четырех основных элементов парокомпрессионной холодильной машины. Он располагается внутри холодильной камеры или производственного помещения и охлаждает проходящий через него воздух, обеспечивая требуемый температурный и влажностный режим.

Исходные данные для подбора воздухоохладителя:

- Технологический процесс (хранение, охлаждение или замораживание, технологическое кондиционирование);
- Геометрические размеры холодильной камеры (производственного помещения);
- Схема расположения технологического оборудования и рабочих зон; дверей, ворот, балок, колонн; канализации;
- Продукт и упаковка;
- Схема расположения продукта в холодильной камере;
- Расчетные параметры воздуха в холодильной камере (производственном помещении);
- Потребная холодопроизводительность;
- Хладагент.

Методика выбора воздухоохладителя:

Шаг 1	Определение температурного напора $Dt_1^{(1)}$	3
Шаг 2	Определение шага ребер батареи воздухоохладителя	4
Шаг 3	Определение типа, количества воздухоохладителей и схемы размещения	5
Шаг 4	Приведение потребной холодопроизводительности к режиму SC2	6
Шаг 5	Выбор модели воздухоохладителя	7

(1) Разность между температурой кипения и температурой воздуха на входе в воздухоохладитель.

Шаг 1

Шаг 2

Шаг 3

Шаг 4

Шаг 5

1. Определение температурного напора Dt1

При понижении температуры кипения хладагента (t_0), то есть при увеличении полного температурного напора возрастает доля влаги, которая теоретически может выделиться из окружающего воздуха и осесть на батарее воздухоохладителя в виде конденсата или в виде инея (льда). Таким образом, в результате данного процесса через некоторое время в холодильной камере устанавливается определенная влажность, соответствующая температуре воздуха и температуре кипения хладагента в воздухоохладителе.

На рисунке 1 приведена диаграмма выбора температурного напора Dt1 для поддержания требуемой относительной влажности воздуха.

Диаграмма выбора температурного напора Dt1

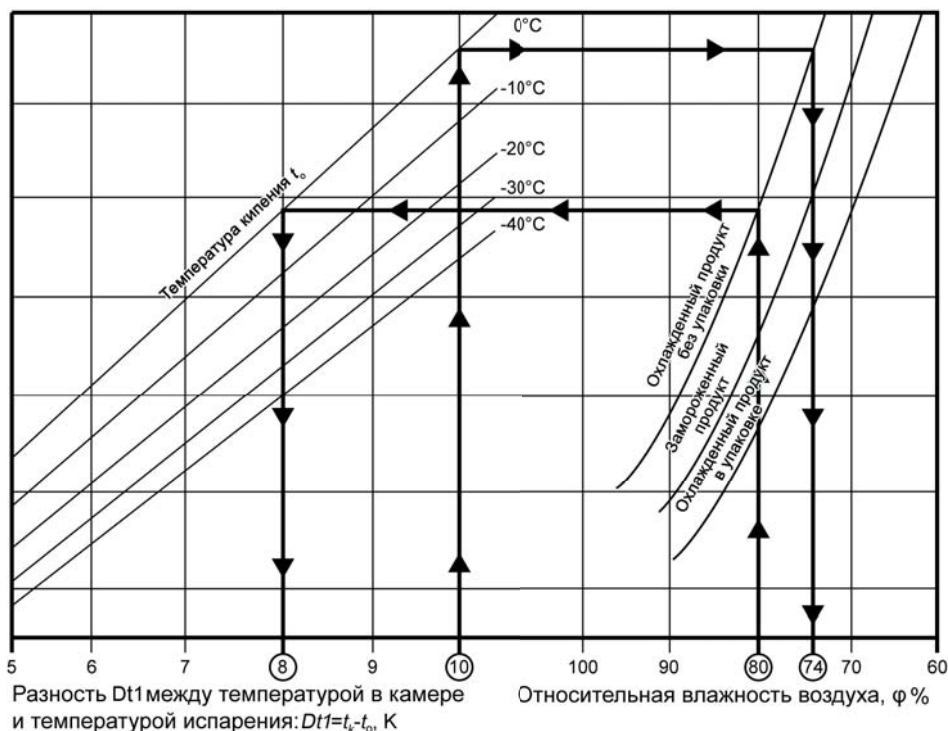


Рис. 1

Пример использования диаграммы:

Рассмотрим холодильную камеру, предназначенную для хранения охлажденной неупакованной продукции с относительной влажностью воздуха 80% и температурой хранения (t_k) +8°C.

В правой части горизонтальной оси диаграммы (Рис. 1) находим точку, соответствующую относительной влажности 80%. Восстанавливаем из точки $\phi=80\%$ перпендикуляр до пересечения с кривой «Охлажденный продукт без упаковки», затем проводим из точки пересечения горизонталь до пересечения с линией t_0 соответствующей 0°C на левом графике. В левой части горизонтальной оси диаграммы находим значение полного перепада температур 8К.

Проверяем выполнение условия $t_k = t_0 + Dt1 = 0 + 8 = +8^\circ\text{C}$. Условие выполняется!
 При подборе воздухоохладителя необходимо ориентироваться на Dt1 равное 8К.

На диаграмме показано, что при разности температур 10К относительная влажность в камере будет составлять 74%.

Таким образом при работе холодильной камеры в диапазоне $t_k = +8..+10^\circ\text{C}$ и $Dt1 = 8..10\text{K}$ относительная влажность будет изменяться от 80 до 74%.



2. Определение шага ребер батареи воздухоохладителя

Выбор шага ребер оказывает наибольшее влияние на цикл работы воздухоохладителя, а также на выбор интервала между оттайками и их длительностью.

Образование слоя льда на поверхности батареи воздухоохладителя ведет к снижению коэффициента теплопередачи, уменьшению проходного сечения и расхода воздуха через воздухоохладитель, соответственно, уменьшается производительность воздухоохладителя и снижается температура кипения. (Рис. 2)

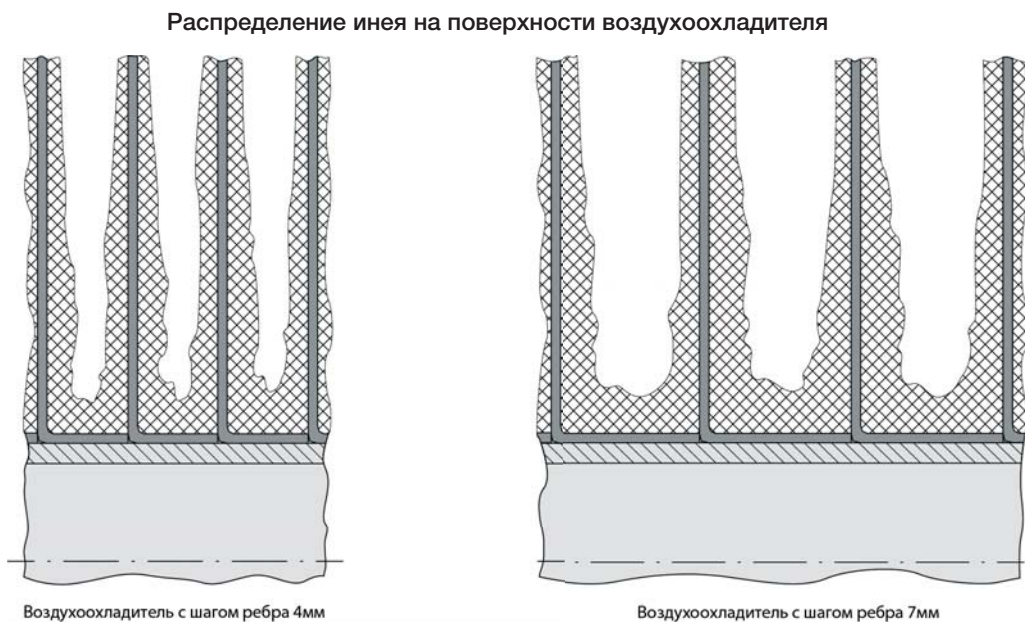


Рис. 2

Выбор воздухоохладителя с большим шагом ребер позволяет увеличить время между режимами оттайки. С другой стороны увеличение шага ребер воздухоохладителя приводит к увеличению размеров, внутреннего объема, стоимости.

В таблице 1 представлены рекомендации по выбору шага ребер воздухоохладителя. Данные рекомендации основаны на опыте применения воздухоохладителей для различных технологических процессов.

Таблица 1. Рекомендации по выбору шага ребер воздухоохладителя

	4.0мм		5.5мм		7.0мм		
Dt1	6..8K	10K	8K	6..8K	7K	6..7K	6K
Относительная влажность	80..92%	70..80%	80..85%	80..95%	85..92%	90..95%	
Температура в камере	+5..+10°C	+10..+12°C	0..+5°C	+2..+5°C	-10..-25°C		-1..+3°C
Состояние продукта	Охлажденный	-	Охлажденный		Замороженный		Охлажденный
Тип упаковки	Неупакованный	-	Упакованный	Неупакованный	Упакованный	Неупакованный	
Назначение камеры	Хранение	Технол. кондиционирование	Хранение		Хранение		
Продукт	Свежие овощи, фрукты	-	Все	Свежие овощи, фрукты, мясо	Все	Мясо, рыба	Мясо, рыба, овощи, фрукты

Шаг 1 Шаг 2 Шаг 3 Шаг 4 Шаг 5

3. Определение типа, количества воздухоохлаждателей и схемы размещения

Проектная мощность воздухоохлаждателя может быть достигнута только в том случае, когда в камере правильно организована циркуляция воздушных потоков. Оптимальная циркуляция предполагает отсутствие препятствий на пути воздушных потоков вследствие неудачного расположения хранящихся в камере продуктов или строительных конструкций.

Для любой холодильной камеры следует избегать такого состояния, при котором выходящий из воздухоохлаждателя первичный воздушный поток будет напрямую сталкиваться с хранящимися продуктами. Наилучшим решением будет вариант, когда воздушный поток проходит над продуктом в холодильной камере, практически под потолком. Скорость, с которой первичный воздушный поток подходит к противоположной стене, должна быть в пределах от 0.25 до 0.5 м/с. (Рис. 3.1, 3.2)

Распределение воздушных потоков в холодильной камере

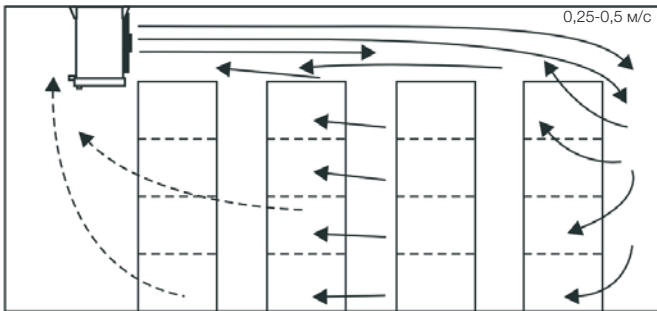


Рис. 3.1 Потолочный кубический воздухоохлаждатель

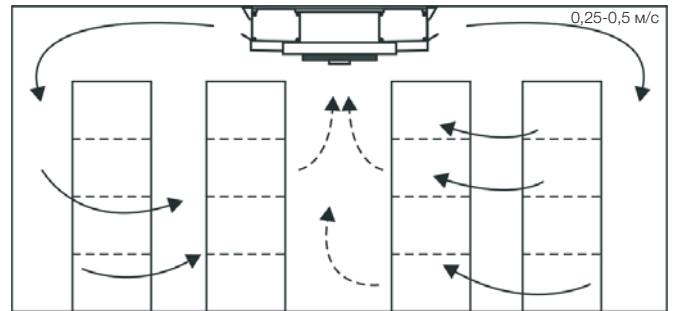


Рис. 3.2 Потолочный двухпоточный воздухоохлаждатель

При определении типа, количества и схемы расположения воздухоохлаждателей на плане камеры необходимо учитывать следующие условия:

- Длина воздушного потока воздухоохлаждателя (расстояние от вентилятора воздухоохлаждателя до точки воздушного потока, где осевая скорость уменьшается до 0.25 м/с);
- При наличии в камере балок потолочного перекрытия необходимо расположить воздухоохлаждатели между балками с направлением воздушной струи вдоль них;
- При наличии в камере колонн желательно располагать воздухоохлаждатели в каждом межколонном пространстве;
- При установке в камере многоярусных стеллажей воздухоохлаждатели располагают, как правило, между ними с направлением воздушного потока вдоль проходов;
- При необходимости предотвращения попадания прямого первичного потока на хранящиеся продукты возможно использовать воздуховоды для распределения воздуха по всему объему камеры.
- Не рекомендуется располагать воздухоохлаждатели в пространстве над воротами и дверями.

Рекомендуемые схемы расположения воздухоохлаждателей

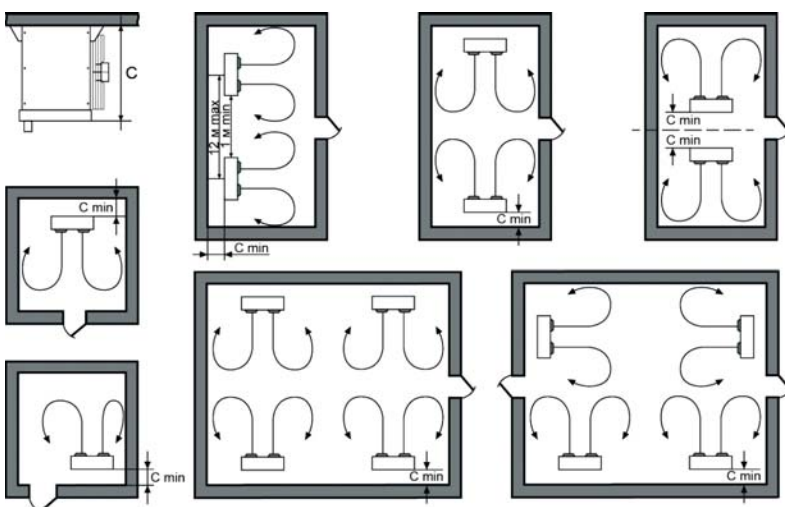


Рис. 4.1 Потолочный кубический воздухоохлаждатель

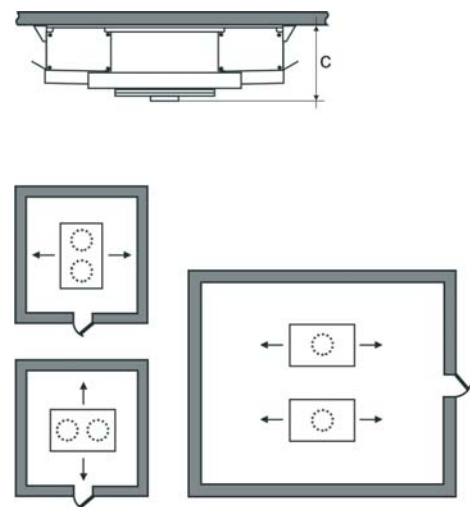


Рис. 4.2 Потолочный двухпоточный воздухоохлаждатель

Для процессов технологического кондиционирования производственных помещений или зон экспедиции, расчетные параметры воздуха должны определяться действующими нормами и правилами.



4. Приведение потребной холодопроизводительности к режиму SC2

Для выбора модели воздухоохладителя по каталогам производителя необходимо привести значение потребной холодопроизводительности к стандартным условиям SC2 (согласно стандарту EN 328).

$$Q_o^{SC2} = \frac{Q_o}{k_1 * k_2}, \text{ где}$$

- Q_o - потребная холодопроизводительность;
- Q_o^{SC2} - потребная холодопроизводительность, приведенная к режиму SC2;
- k_1 - поправочный коэффициент в зависимости от температуры воздуха на входе и температурного напора Dt1;
- k_2 - поправочный коэффициент в зависимости от применяемого хладагента и температуры воздуха на входе.

Таблица 2. Условия в соответствии со стандартом EN 328

Стандартное условие	Температура воздуха на входе в воздухоохладитель	Температура кипения	Температурный напор Dt1	Влажность	Коэффициент влажности
	°C	°C	K	%	
SC1	+10	0	10	85	1.35
SC2	0	-8	8	85	1.15
SC3	-18	-25	7	95	1.05

Таблица 3. k_1 - поправочный коэффициент в зависимости от температуры воздуха на входе и температурного напора Dt1

Dt1, K	Температура воздуха на входе в воздухоохладитель, °C										
	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	12
10	1.087	1.087	1.099	1.129	1.159	1.190	1.220	1.250	1.467	1.467	1.467
9	0.978	0.978	0.989	1.016	1.043	1.071	1.098	1.125	1.321	1.321	1.321
8	0.870	0.870	0.879	0.903	0.928	0.952	0.976	1.000	1.174	1.174	1.174
7	0.761	0.761	0.769	0.790	0.812	0.833	0.854	0.875	1.027	1.027	1.027
6	0.652	0.652	0.659	0.678	0.696	0.714	0.732	0.750	0.880	0.880	0.880
5	0.543	0.543	0.550	0.565	0.580	0.595	0.610	0.625	0.734	0.734	0.734
4	0.435	0.435	0.440	0.452	0.464	0.476	0.488	0.500	0.587	0.587	0.587

Таблица 4. k_2 - поправочный коэффициент в зависимости от применяемого хладагента и температуры воздуха на входе

Хладагент	Температура воздуха на входе в воздухоохладитель, °C										
	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	12
R507A	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
R404A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R134a	*	*	*	*	0.86	0.88	0.89	0.91	0.92	0.93	0.93
R22	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95



5. Выбор воздухоохлаждителя

5.1 Пример. Выбор потолочного кубического воздухоохлаждителя требуемой производительности серии ОН201

Исходные данные:

- Продукт – мясо мороженое;
- Упакованное;
- Температура воздуха на входе в воздухоохлаждитель $T_k = -20^{\circ}\text{C}$;
- Требуемая производительность $Q_o = 16\text{ кВт}$;
- Хладагент R507A.

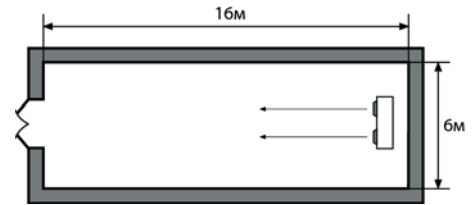


Рис. 5.1

Выбор воздухоохлаждителя:

1. По схеме, приведенной на рисунке 1 определяем Dt_1 , соответствующую 7K ;
2. По данным таблицы 1 принимаем шаг ребер воздухоохлаждителя 7 мм ;
3. Исходя из габаритов камеры необходим один воздухоохлаждитель с длиной воздушного потока не менее 16 м (Рис.5.1);
4. По таблицам 3, 4 определяем поправочные коэффициенты
 $k_1=0.790$
 $k_2=0.97$

$$Q_o^{SC2} = \frac{Q_o}{k_1 * k_2} = \frac{16}{0.790 * 0.97} = 20.9 \text{ кВт} \Rightarrow \begin{cases} \text{ОН201-250S1A-E70} & 22.0 \text{ кВт} \\ \text{ОН201-250S1A-G70} & 25.2 \text{ кВт} \\ \text{ОН201-350S1A-E70} & 33.8 \text{ кВт} \end{cases}$$

5. Согласно производительности Q_o^{SC2} и шага ребер выбираем модели из таблицы «Технические характеристики» каталога «Воздухоохлаждители ОН201».
- Выбираем **ОН201-250S1A-G70** и проводим расчет его производительности на заданном режиме:

$$Q_o^{расч} = Q_o^{SC2} * k_1 * k_2 = 25.2 * 0.790 * 0.97 = 19.3 \text{ кВт}$$

Таблица 5.1 Технические характеристики

Шаг ребер 7.0 мм	Модели	Кол-во вентиляторов	Производительность (SC2) ⁽¹⁾	Расход воздуха	Длина возд. потока	Длина возд. потока со струимером	Площадь поверхности теплообмена	Внутренний объем	Характеристики вентиляторов			Уровень звукового давления (Зм)	Мощность оттайки		Присоединит. размеры		Масса
									Частота вращения	Потребляемая мощность	Сила тока		Батарея	Поддон	Вход	Выход	
Ø 350 мм	ОН201-135S1A-C70	1	3.0	2500	17	38	12.4	2.1	1290	174	0.8	50	1152	384	12	22	29
	ОН201-135S1A-E70	1	3.9	2300	16	37	18.6	3.3	1290	174	0.8	50	1536	384	12	22	32
	ОН201-235S1A-C70	2	6.1	5000	19	43	24.8	4.4	1290	348	1.6	53	2816	704	12	28	38
	ОН201-235S1A-E70	2	7.5	4500	18	43	37.2	6.5	1290	348	1.6	53	3520	704	12	28	46
	ОН201-335S1A-C70	3	9.1	7500	21	48	37.2	6.5	1290	522	2.3	55	4096	1024	12	28	58
	ОН201-335S1A-E70	3	11.7	6700	20	47	55.8	9.8	1290	522	2.3	55	5120	1024	16	28	62
	ОН201-435S1A-C70	4	12.1	9900	22	49	49.6	8.7	1290	696	3.1	56	5376	1344	16	35	75
	ОН201-435S1A-E70	4	15.2	9000	21	49	74.4	13.1	1290	696	3.1	56	6720	1344	16	35	86
Ø 400 мм	ОН201-140S1A-E70	1	5.4	3300	20	44	26.8	4.5	1380	219	1.0	52	3136	448	16	28	36
	ОН201-140S1A-G70	1	6.7	3000	19	44	35.7	6.0	1380	219	1.0	52	4032	448	16	28	40
	ОН201-240S1A-E70	2	11.5	6500	22	50	53.6	9.2	1380	438	2.0	55	6656	832	28	35	71
	ОН201-240S1A-G70	2	13.4	6000	21	50	71.5	12.2	1380	438	2.0	55	8320	832	28	35	79
	ОН201-340S1A-E70	3	16.2	9700	24	54	80.4	14.0	1380	657	3.0	57	8512	1216	35	42	105
	ОН201-340S1A-G70	3	20.2	8900	23	54	107.2	18.6	1380	657	3.0	57	12160	1216	35	42	116
	ОН201-440S1A-E70	4	23.0	13000	27	60	107.2	18.6	1380	876	3.9	58	12800	1600	35	42	136
	ОН201-440S1A-G70	4	26.8	11900	26	61	142.9	24.5	1380	876	3.9	58	16000	1600	35	54	152
Ø 450 мм	ОН201-145S1A-C70	1	5.0	5600	30	65	22.6	4.0	1330	479	2.3	54	2400	480	12	28	47
	ОН201-145S1A-E70	1	7.9	5200	28	62	33.9	5.9	1330	479	2.3	54	3840	480	22	28	53
	ОН201-145S1A-G70	1	9.5	4700	26	60	45.2	7.9	1330	479	2.3	54	4800	480	22	28	59
	ОН201-245S1A-C70	2	12.2	11100	31	66	45.2	7.9	1330	958	4.5	57	5376	896	22	28	78
	ОН201-245S1A-E70	2	15.8	10300	29	62	67.7	11.9	1330	958	4.5	57	7168	896	35	42	93
	ОН201-245S1A-G70	2	19.1	9400	27	60	90.3	15.9	1330	958	4.5	57	8960	896	35	42	104
	ОН201-345S1A-E70	3	24.6	15300	31	66	101.6	17.8	1330	1437	6.8	58	10752	1344	35	42	131
	ОН201-345S1A-G70	3	28.6	14000	29	64	135.5	23.8	1330	1437	6.8	58	13440	1344	35	42	147
Ø 500 мм	ОН201-445S1A-E70	4	32.3	20400	32	68	135.5	23.8	1330	1916	9.0	59	13824	1728	35	54	168
	ОН201-445S1A-G70	4	35.9	18600	30	66	180.7	31.7	1330	1916	9.0	59	19008	1728	35	54	189
	ОН201-150S1A-C70	1	8.3	7600	37	74	31.6	5.8	1330	710	3.1	54	3648	608	16	28	54
	ОН201-150S1A-E70	1	11.1	7100	36	69	47.5	8.8	1330	710	3.1	54	4864	608	28	35	61
	ОН201-150S1A-G70	1	13.2	6600	34	65	63.3	11.4	1330	710	3.1	54	6080	608	28	35	68
	ОН201-250S1A-C70	2	16.2	15100	38	75	63.3	11.8	1330	1420	6.2	57	6912	1152	16	35	95
	ОН201-250S1A-E70	2	22.0	14100	37	69	94.9	17.7	1330	1420	6.2	57	10368	1152	28	35	107
	ОН201-250S1A-G70	2	25.2	13200	36	67	126.6	22.9	1330	1420	6.2	57	12672	1152	28	42	121
ОН201-350S1A-E70	3	33.8	21100	39	73	142.4	25.3	1330	2130	9.3	58	15552	1728	35	42	160	
ОН201-350S1A-G70	3	38.1	19700	38	71	189.8	34.6	1330	2130	9.3	58	20736	1728	35	42	180	
ОН201-450S1A-E70	4	42.3	28100	40	75	189.8	34.5	1330	2840	12.4	59	22400	2240	35	54	204	
ОН201-450S1A-G70	4	51.0	26300	39	73	253.1	45.5	1330	2840	12.4	59	29120	2240	35	54	231	

(1) Номинальная производительность для хладагента R404A в соответствии с EN 328.
 (2) Уровень звукового давления в соответствии с EN 13487.

Пример каталожного листа на выбранный воздухоохладитель:

Воздухоохладитель ОН201-250S1А-G70

OSTROV

Номинальный режим SC2 в соответствии с EN 328:

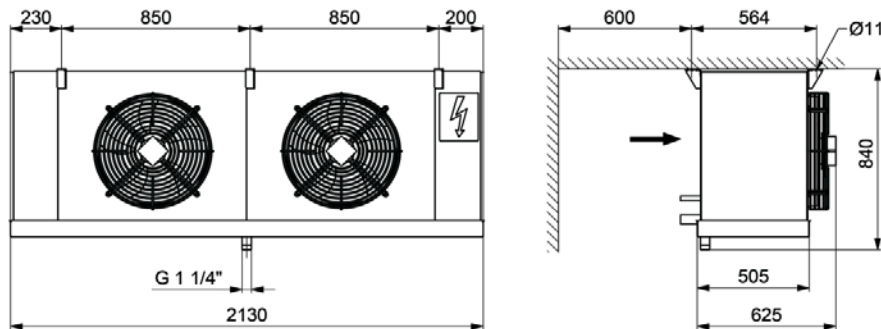
Производительность	25.2 кВт	Хладагент	R404A
Температура кипения	-8.0 °C	Относительная влажность	85 %
Температура воздуха на входе	0.0 °C	Температурный напор DT1 ⁽¹⁾	8.0 К

Вентиляторы:

Количество	2 шт.	Расход воздуха	13200 м ³ /ч
Диаметр	500 мм	Длина воздушного потока	36 м
Электропитание	~1-230В-50 Гц	Частота вращения	1330 об/мин
Потребляемая мощность	2 x 710 Вт	Уровень звук. давления ⁽²⁾	57 дБ(А)
Максимальный рабочий ток ⁽⁴⁾	6.2 А	Звуковая мощность	85 дБ(А)
		Соответствие ErP ⁽³⁾	Да

Электрооттайка (опция):

Мощность оттайки батареи	~1-230В-50 Гц	11 x 1152 Вт
Мощность оттайки поддона	~1-230В-50 Гц	1 x 1152 Вт
Мощность нагревателя диффузора	~1-230В-50 Гц	2 x 345 Вт



Технические характеристики:

Шаг ребер	7.0 мм	Материал корпуса	AlMg
Площадь поверхности	126.6 м ²	Материал трубок	Cu
Внутренний объем	22.9 дм ³	Материал ламели	Al
Масса нетто (сухая) ⁽⁵⁾	121 кг	Вход хладагента	ø 28 мм
Максимальное давление	31 бар	Выход хладагента	ø 42 мм
		Дренажный штуцер	G 1"1/4

Производительность ОН201-250S1А-G70, кВт

DT1, К	Температура воздуха на входе в воздухоохладитель, °C															
	-35	-30	-27	-25	-20	-15	-10	-5	0	1	2	3	4	5	10	12
10	27.39	27.39	27.39	27.69	28.45	29.21	29.99	30.74	31.50	32.58	33.69	34.78	35.88	36.97	36.97	36.97
9	24.65	24.65	24.65	24.92	25.60	26.28	26.99	27.67	28.35	29.33	30.32	31.32	32.31	33.29	33.29	33.29
8	21.92	21.92	21.92	22.15	22.76	23.39	23.99	24.60	25.20	26.08	26.96	27.82	28.70	29.58	29.58	29.58
7	19.18	19.18	19.18	19.38	19.91	20.46	20.99	21.52	22.05	22.81	23.59	24.34	25.12	25.88	25.88	25.88
6	16.43	16.43	16.43	16.61	17.09	17.54	17.99	18.45	18.90	19.56	20.21	20.87	21.52	22.18	22.18	22.18
5	13.68	13.68	13.68	13.86	14.24	14.62	14.99	15.37	15.75	16.30	16.86	17.39	17.94	18.50	18.50	18.50
4	10.96	10.96	10.96	11.09	11.39	11.69	12.00	12.30	12.60	13.03	13.48	13.91	14.36	14.79	14.79	14.79

(1) Разность между температурой кипения и температурой воздуха на входе в воздухоохладитель, К

(2) Уровень звукового давления на расстоянии 3м, дБ(А)

(3) Соответствие вентиляторов директиве ЕС об экологическом планировании (Directive 2009/125/EC)

(4) Рабочий ток может изменяться в зависимости от температуры воздуха и напряжения питания

(5) Габаритные размеры и масса указаны для базовых моделей без опций

Допускаются изменения без предварительного уведомления



5.2 Пример. Выбор потолочного двухпоточного воздухоохладителя требуемой производительности серии ОН221

Исходные данные:

- Продукт – семенной картофель навалным способом;
- Температура воздуха на входе в воздухоохладитель $T_k = +3^{\circ}\text{C}$;
- Требуемая производительность $Q_o = 40\text{ кВт}$;
- Хладагент R507A.

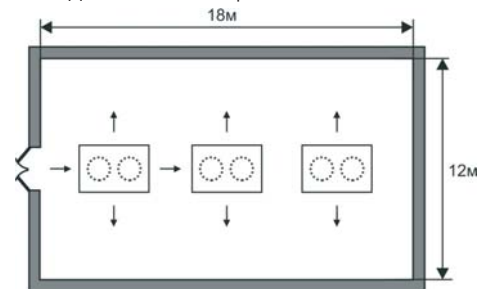


Рис. 5.2

Выбор воздухоохладителя:

1. По схеме, приведенной на рисунке 1 определяем Dt_1 , соответствующую 7K ;
2. По данным таблицы 1 принимаем шаг ребер воздухоохладителя 7мм ;
3. Исходя из габаритов камеры и качественного воздухообмена необходимо три воздухоохладителя (Рис. 5.2);
4. По таблицам 3, 4 определяем поправочные коэффициенты
 $k_1=0.966$
 $k_2=0.97$

$$Q_o^{SC2} = \frac{Q_o}{k_1 * k_2} = \frac{13}{0.966 * 0.97} = 13.9 \text{ кВт} \Rightarrow \begin{cases} \text{ОН221-435S1A-E70} & 15.6 \text{ кВт} \\ \text{ОН221-250S1A-C70} & 16.6 \text{ кВт} \\ \text{ОН221-245S1A-E70} & 15.7 \text{ кВт} \end{cases}$$

5. Согласно производительности Q_o^{SC2} и шага ребер выбираем модели из таблицы «Технические характеристики» каталога «Воздухоохладители ОН221».

Выбираем воздухоохладитель **ОН221-435S1A-E70** и проводим расчет производительности на заданном режиме:

$$Q_o^{расч} = 3 * [Q_o^{SC2} * k_1 * k_2] = 3 * 15.6 * 0.966 * 0.97 = 43.9 \text{ кВт}$$

Таблица 5.2 Технические характеристики

Шаг ребер 7.0 мм	Кол-во вентиляторов	Производительность (SC2) ⁽¹⁾	Расход воздуха	Длина возд. потока	Площадь поверхности теплообмена	Внутренний объём	Характеристики вентиляторов			Уровень звукового давления (Зм) ⁽²⁾	Мощность оттайки		Присоединит. размеры		Масса	
							Частота вращения	Потребляемая мощность	Сила тока		Две батареи	Два поддона	Вход	Выход		
																кВт
Ø 350 мм	ОН221-135S1A-C70	1	2.9	2500	2 x 7	11.9	2.2	1290	174	0.8	50	896	896	12	22	38
	ОН221-135S1A-E70	1	3.6	2200	2 x 6	17.9	3.2	1290	174	0.8	50	1792	896	16	22	41
	ОН221-235S1A-C70	2	5.9	4900	2 x 9	23.8	4.2	1290	348	1.6	53	1664	1664	16	28	60
	ОН221-235S1A-E70	2	7.8	4400	2 x 8	35.7	6.4	1290	348	1.6	53	3328	1664	16	28	65
	ОН221-335S1A-C70	3	8.9	7400	2 x 10	35.7	6.4	1290	522	2.3	55	2432	2432	16	28	82
	ОН221-335S1A-E70	3	11.7	6600	2 x 9	53.6	9.4	1290	522	2.3	55	4864	2432	22	35	91
Ø 400 мм	ОН221-435S1A-C70	4	11.9	9800	2 x 12	47.6	8.4	1290	696	3.1	56	3200	3200	22	35	104
	ОН221-435S1A-E70	4	15.6	8800	2 x 11	71.5	12.4	1290	696	3.1	56	6400	3200	22	35	115
	ОН221-140S1A-E70	1	5.2	3200	2 x 8	26.1	4.6	1380	219	1.0	51	2176	1088	16	28	53
	ОН221-140S1A-G70	1	6.5	3000	2 x 7	34.7	6.2	1380	219	1.0	51	3264	1088	16	28	57
	ОН221-240S1A-E70	2	11.4	6400	2 x 10	52.1	9.2	1380	438	2.0	54	3840	1920	16	35	85
	ОН221-240S1A-G70	2	13.2	5900	2 x 9	69.5	12.2	1380	438	2.0	54	5760	1920	22	35	94
Ø 450 мм	ОН221-340S1A-E70	3	17.1	9600	2 x 11	78.2	13.6	1380	657	3.0	56	5632	2816	28	42	118
	ОН221-340S1A-G70	3	18.7	8800	2 x 10	104.2	18.2	1380	657	3.0	56	8448	2816	28	42	130
	ОН221-440S1A-E70	4	22.4	12800	2 x 12	104.2	18.2	1380	876	3.9	57	7424	3712	28	42	151
	ОН221-440S1A-G70	4	24.6	11700	2 x 11	139.0	24.2	1380	876	3.9	57	11136	3712	28	54	168
	ОН221-145S1A-C70	1	5.9	4900	2 x 11	23.8	4.2	1345	303	1.4	53	1216	1216	16	28	55
	ОН221-145S1A-E70	1	7.8	4600	2 x 10	35.7	6.4	1345	303	1.4	53	2432	1216	16	28	61
Ø 500 мм	ОН221-245S1A-C70	2	12.0	9800	2 x 13	47.6	8.4	1345	606	2.7	56	2176	2176	16	35	91
	ОН221-245S1A-E70	2	15.7	9100	2 x 12	71.5	12.4	1345	606	2.7	56	4352	2176	28	42	103
	ОН221-345S1A-C70	3	17.9	14600	2 x 14	71.5	12.4	1345	909	4.1	57	3200	3200	22	42	128
	ОН221-345S1A-E70	3	23.8	13600	2 x 13	107.2	18.6	1345	909	4.1	57	6400	3200	28	54	146
	ОН221-445S1A-C70	4	24.0	19500	2 x 16	95.3	16.6	1345	1212	5.4	58	4224	4224	28	54	161
	ОН221-445S1A-E70	4	30.3	18100	2 x 15	142.9	24.8	1345	1212	5.4	58	8448	4224	28	54	184
Ø 500 мм	ОН221-150S1A-C70	1	8.4	6800	2 x 14	34.7	6.2	1300	530	2.4	54	2816	1408	16	28	70
	ОН221-150S1A-E70	1	9.8	6400	2 x 13	52.1	9.2	1300	530	2.4	54	4224	1408	35	42	79
	ОН221-150S1A-G70	1	12.7	6100	2 x 12	69.5	12.2	1300	530	2.4	54	5632	1408	35	42	88
	ОН221-250S1A-C70	2	16.6	13600	2 x 16	69.5	12.2	1300	1060	4.7	57	5376	2688	35	42	118
	ОН221-250S1A-E70	2	22.8	12800	2 x 16	104.2	18.2	1300	1060	4.7	57	8064	2688	35	54	135
	ОН221-250S1A-G70	2	26.7	12100	2 x 15	139.0	24.2	1300	1060	4.7	57	10752	2688	35	54	151
Ø 500 мм	ОН221-350S1A-E70	3	33.2	19100	2 x 17	156.3	27.2	1300	1590	7.0	58	11904	3968	35	54	192
	ОН221-350S1A-G70	3	40.5	18100	2 x 16	208.4	36.2	1300	1590	7.0	58	15872	3968	35	54	218

(1) Номинальная производительность для хладагента R404A в соответствии с EN 328.

(2) Уровень звукового давления в соответствии с EN 13487.

Пример каталожного листа на выбранный воздухоохладитель:

Воздухоохладитель ОН221-435S1А-Е70



Номинальный режим SC2 в соответствии с EN 328:

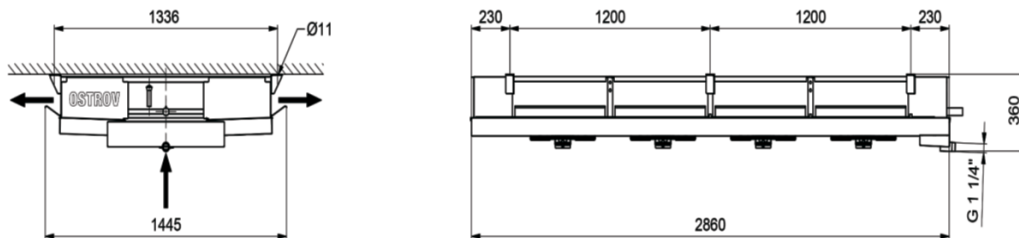
Производительность	15.6 кВт	Хладагент	R404A
Температура кипения	-8.0 °С	Относительная влажность	85 %
Температура воздуха на входе	0.0 °С	Температурный напор DT1 ⁽¹⁾	8.0 К

Вентиляторы:

Количество	4 шт.	Расход воздуха	8800 м ³ /ч
Диаметр	350 мм	Длина воздушного потока	2 x 11 м
Электропитание	~1-230В-50 Гц	Частота вращения	1290 об/мин
Потребляемая мощность	4 x 174 Вт	Уровень звук. давления ⁽²⁾	56 дБ(А)
Максимальный рабочий ток ⁽⁴⁾	3.1 А	Звуковая мощность	78 дБ(А)
		Соответствие ErP ⁽³⁾	Да

Электрооттайка (опция):

Мощность оттайки батареи	~1-230В-50 Гц	4 x 1600 Вт
Мощность оттайки поддона	~1-230В-50 Гц	2 x 1600 Вт



Технические характеристики:

Шаг ребер	7.0 мм	Материал корпуса	AlMg
Площадь поверхности	71.5 м ²	Материал трубок	Cu
Внутренний объем	12.4 дм ³	Материал ламели	Al
Масса нетто (сухая) ⁽⁵⁾	115 кг	Вход хладагента	ø 22 мм
Максимальное давление	31 бар	Выход хладагента	ø 35 мм
		Дренажный штуцер	G 1"1/4

Производительность ОН221-435S1А-Е70, кВт

DT1, К	Температура воздуха на входе в воздухоохладитель, °С												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	19.50	20.17	20.86	21.53	22.21	22.89	22.89	22.89	22.89	22.89	22.89	22.89	22.89
9	17.55	18.16	18.77	19.39	20.00	20.61	20.61	20.61	20.61	20.61	20.61	20.61	20.61
8	15.60	16.15	16.69	17.22	17.77	18.31	18.31	18.31	18.31	18.31	18.31	18.31	18.31
7	13.65	14.12	14.60	15.07	15.55	16.02	16.02	16.02	16.02	16.02	16.02	16.02	16.02
6	11.70	12.11	12.51	12.92	13.32	13.73	13.73	13.73	13.73	13.73	13.73	13.73	13.73
5	9.75	10.09	10.44	10.76	11.11	11.45	11.45	11.45	11.45	11.45	11.45	11.45	11.45
4	7.80	8.07	8.35	8.61	8.89	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16

(1) Разность между температурой кипения и температурой воздуха на входе в воздухоохладитель, К

(2) Уровень звукового давления на расстоянии 3м в соответствии с EN 13487, дБ(А)

(3) Соответствие вентиляторов директиве ЕС об экологическом планировании (Directive 2009/125/EC)

(4) Рабочий ток может изменяться в зависимости от температуры воздуха и напряжения питания

(5) Габаритные размеры и масса указаны для базовых моделей без опций

Допускаются изменения без предварительного уведомления



5.3 Пример. Выбор потолочного двухпоточного воздухоохладителя требуемой производительности серии ОН222.

Исходные данные:

- Замораживание полуфабрикатов на тележках;
- Температура воздуха на входе в воздухоохладитель $T_k = -30\text{ }^\circ\text{C}$;
- Требуемая производительность $Q_o = 45\text{ кВт}$;
- Хладагент R507A.

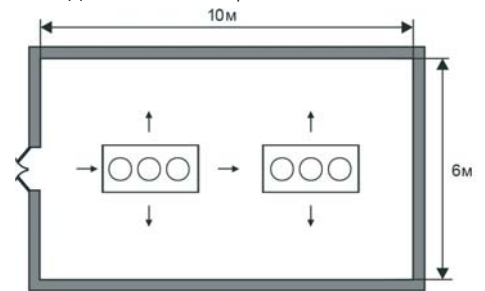


Рис. 5.3

Выбор воздухоохладителя:

1. По схеме, приведенной на рисунке 1 определяем Dt_1 , соответствующую ΔK ;
2. По данным таблицы 1 принимаем шаг ребер воздухоохладителя 10.0 мм;
3. Исходя из габаритов камеры и качественного воздухообмена необходимо два воздухоохладителя (Рис. 5.3);
4. По таблицам 3, 4 определяем поправочные коэффициенты
 $k_1=0.652$
 $k_2=0.97$

$$Q_o^{SC2} = \frac{Q_o}{k_1 * k_2} = \frac{45}{0.652 * 0.97} = 71.2\text{ кВт} \Rightarrow \begin{cases} \text{ОН222-445S3A-G100} & 39.1\text{ кВт} \\ \text{ОН222-350S3A-G100} & 39.8\text{ кВт} \end{cases}$$

5. Согласно производительности Q_o^{SC2} и шага ребер выбираем модели из таблицы «Технические характеристики» каталога «Воздухоохладители ОН222».

Выбираем воздухоохладитель **ОН222-445S3A-G100** и проводим расчет производительности на заданном режиме:

$$Q_o^{расч} = 2 * [Q_o^{SC2} * k_1 * k_2] = 2 * 39.1 * 0.652 * 0.97 = 49.5\text{ кВт}$$

Таблица 5.3 Технические характеристики

Шаг ребер 10.0 мм	Модели	Кол-во вентиляторов	Производительность (SC2) ⁽¹⁾	Расход воздуха	Длина возд. потока	Площадь поверхности теплообмена	Внутренний объем	Характеристики вентиляторов				Уровень звукового давления (3м) ⁽²⁾	Мощность оттайки		Присоединит. размеры		Масса
								Электропитание	Частота вращения	Потребляемая мощность	Сила тока		Две батареи	Два поддона	Вход	Выход	
Ø 350 мм	ОН222-135S3A-C100	1	2.7	2900	2x9	8.6	2.2	3-400-50	1390 (D)	190	0.4	50	896	896	12	22	38
	ОН222-135S3A-E100	1	3.6	2600	2x8	12.9	3.2	3-400-50	1390 (D)	190	0.4	50	1792	896	16	22	40
	ОН222-235S3A-C100	2	5.4	5700	2x11	17.1	4.2	3-400-50	1390 (D)	380	0.8	52	1664	1664	16	28	62
	ОН222-235S3A-E100	2	7.2	5100	2x10	25.7	6.4	3-400-50	1390 (D)	380	0.8	52	3328	1664	16	28	67
	ОН222-335S3A-C100	3	8.2	8500	2x12	25.7	6.4	3-400-50	1390 (D)	570	1.3	54	2432	2432	16	28	87
	ОН222-335S3A-E100	3	10.8	7600	2x11	38.6	9.4	3-400-50	1390 (D)	570	1.3	54	4864	2432	22	35	96
	ОН222-435S3A-C100	4	10.7	11300	2x14	34.3	8.4	3-400-50	1390 (D)	760	1.6	55	3200	3200	22	35	111
	ОН222-435S3A-E100	4	14.6	10100	2x13	51.4	12.4	3-400-50	1390 (D)	760	1.6	55	6400	3200	22	35	122
Ø 400 мм	ОН222-140S3A-E100	1	4.7	3400	2x10	20.1	5.0	3-400-50	1360 (D)	230	0.5	44	2176	1088	16	28	51
	ОН222-140S3A-G100	1	6.2	3200	2x9	26.8	6.6	3-400-50	1360 (D)	230	0.5	44	3264	1088	16	28	56
	ОН222-240S3A-E100	2	10.4	6700	2x12	40.2	9.8	3-400-50	1360 (D)	460	1.0	47	4096	2048	16	35	88
	ОН222-240S3A-G100	2	12.5	6400	2x11	53.6	13.0	3-400-50	1360 (D)	460	1.0	47	6144	2048	22	35	96
	ОН222-340S3A-E100	3	15.7	10000	2x13	60.3	14.6	3-400-50	1360 (D)	690	1.4	49	6016	3008	28	42	124
	ОН222-340S3A-G100	3	18.6	9500	2x12	80.4	19.4	3-400-50	1360 (D)	690	1.4	49	9024	3008	28	42	137
	ОН222-440S3A-E100	4	20.6	13300	2x14	80.4	19.4	3-400-50	1360 (D)	920	1.9	50	7936	3968	28	42	162
	ОН222-440S3A-G100	4	25.0	12700	2x13	107.1	26.0	3-400-50	1360 (D)	920	1.9	50	11904	3968	35	54	180
Ø 450 мм	ОН222-145S3A-E100	1	7.9	5900	2x13	27.3	6.6	3-400-50	1350 (D)	540	1.1	50	3648	1216	16	28	63
	ОН222-145S3A-G100	1	9.7	5600	2x12	36.4	8.8	3-400-50	1350 (D)	540	1.1	50	4864	1216	16	28	69
	ОН222-245S3A-E100	2	15.9	11800	2x15	54.6	13.2	3-400-50	1350 (D)	1080	2.2	53	6912	2304	28	35	111
	ОН222-245S3A-G100	2	19.5	11100	2x14	72.9	17.6	3-400-50	1350 (D)	1080	2.2	53	9216	2304	28	42	123
	ОН222-345S3A-E100	3	23.9	17600	2x16	82.0	19.8	3-400-50	1350 (D)	1620	3.3	54	10368	3456	35	42	159
	ОН222-345S3A-G100	3	28.9	16600	2x15	109.3	26.4	3-400-50	1350 (D)	1620	3.3	54	13824	3456	35	54	177
	ОН222-445S3A-E100	4	32.3	23400	2x18	109.3	26.4	3-400-50	1350 (D)	2160	4.4	55	13440	4480	35	54	206
	ОН222-445S3A-G100	4	39.1	22100	2x17	145.7	35.2	3-400-50	1350 (D)	2160	4.4	55	17920	4480	35	54	229
Ø 500 мм	ОН222-150S3A-C100	1	7.9	8400	2x16	25.0	6.2	3-400-50	1340 (D)	840	1.5	53	4224	1408	16	28	68
	ОН222-150S3A-E100	1	9.0	8000	2x15	37.5	9.2	3-400-50	1340 (D)	840	1.5	53	5632	1408	35	42	78
	ОН222-150S3A-G100	1	12.3	7500	2x14	50.0	12.2	3-400-50	1340 (D)	840	1.5	53	7040	1408	35	42	86
	ОН222-250S3A-C100	2	15.4	16800	2x19	50.0	12.2	3-400-50	1340 (D)	1680	2.9	56	8064	2688	35	42	121
	ОН222-250S3A-E100	2	21.9	15800	2x18	75.0	18.2	3-400-50	1340 (D)	1680	2.9	56	10752	2688	35	54	137
	ОН222-250S3A-G100	2	26.4	15000	2x17	100.0	24.2	3-400-50	1340 (D)	1680	2.9	56	13440	2688	35	54	152
	ОН222-350S3A-E100	3	32.2	23700	2x19	112.5	27.2	3-400-50	1340 (D)	2520	4.4	57	15872	3968	35	54	194
	ОН222-350S3A-G100	3	39.8	22400	2x18	150.0	36.2	3-400-50	1340 (D)	2520	4.4	57	19840	3968	35	54	219

(1) Номинальная производительность для хладагента R404A в соответствии с EN 328.

(2) Уровень звукового давления в соответствии с EN 13487.

Пример каталожного листа на выбранный воздухоохладитель:

Воздухоохладитель ОН222-445S3А-G100



Номинальный режим SC2 в соответствии с EN 328:

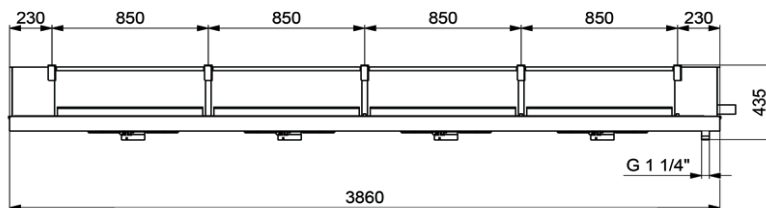
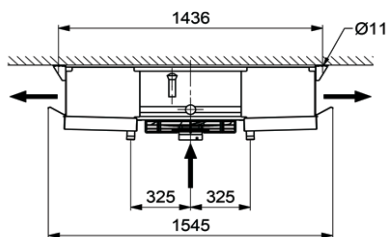
Производительность	39.1 кВт	Хладагент	R404A
Температура кипения	-8.0 °С	Относительная влажность	85 %
Температура воздуха на входе	0.0 °С	Температурный напор DT1 ⁽¹⁾	8.0 К

Вентиляторы:

Количество	4 шт.	Расход воздуха	22100 м ³ /ч
Диаметр	450 мм	Длина воздушного потока	2 x 17 м
Электропитание	~3-400В-50 Гц	Частота вращения	1350 об/мин
Потребляемая мощность	4 x 540 Вт	Уровень звук. давления ⁽²⁾	55 дБ(А)
Максимальный рабочий ток ⁽⁴⁾	4.4 А	Звуковая мощность	80 дБ(А)
		Соответствие ErP ⁽³⁾	Да

Электрооттайка (опция):

Мощность оттайки батареи	~1-230В-50 Гц	8 x 2240 Вт
Мощность оттайки поддона	~1-230В-50 Гц	2 x 2240 Вт



Технические характеристики:

Шаг ребер	10.0 мм	Материал корпуса	AlMg
Площадь поверхности	145.7 м ²	Материал трубок	Cu
Внутренний объем	35.2 дм ³	Материал ламели	Al
Масса нетто (сухая) ⁽⁵⁾	229 кг	Вход хладагента	ø 35 мм
Максимальное давление	31 бар	Выход хладагента	ø 54 мм
		Дренажный штуцер	G 1"1/4

Производительность ОН222-445S3А-G100, кВт

DT1, К	Температура воздуха на входе в воздухоохладитель, °С															
	-35	-30	-27	-25	-20	-15	-10	-5	0	1	2	3	4	5	10	12
10	42.50	42.50	42.50	42.97	44.14	45.32	46.53	47.70	48.88	50.56	52.28	53.96	55.68	57.36	57.36	57.36
9	38.24	38.24	38.24	38.67	39.73	40.78	41.88	42.93	43.99	45.51	47.04	48.60	50.13	51.65	51.65	51.65
8	34.02	34.02	34.02	34.37	35.31	36.28	37.22	38.16	39.10	40.47	41.84	43.17	44.53	45.90	45.90	45.90
7	29.76	29.76	29.76	30.07	30.89	31.75	32.57	33.39	34.21	35.39	36.60	37.77	38.98	40.16	40.16	40.16
6	25.49	25.49	25.49	25.77	26.51	27.21	27.92	28.62	29.33	30.34	31.36	32.37	33.39	34.41	34.41	34.41
5	21.23	21.23	21.23	21.51	22.09	22.68	23.26	23.85	24.44	25.30	26.16	26.98	27.84	28.70	28.70	28.70
4	17.01	17.01	17.01	17.20	17.67	18.14	18.61	19.08	19.55	20.21	20.92	21.58	22.29	22.95	22.95	22.95

(1) Разность между температурой кипения и температурой воздуха на входе в воздухоохладитель, К

(2) Уровень звукового давления на расстоянии 3м в соответствии с EN 13487, дБ(А)

(3) Соответствие вентиляторов директиве ЕС об экологическом планировании (Directive 2009/125/EC)

(4) Рабочий ток может изменяться в зависимости от температуры воздуха и напряжения питания

(5) Габаритные размеры и масса указаны для базовых моделей без опций

Допускаются изменения без предварительного уведомления

Полная информация о воздухоохладителях Ostrov представлена на ostrov.com



Каталожные листы

Полная техническая информация на каждый воздухоохладитель.



ПГС

Пневмогидравлические схемы с перечнем опций.



Чертежи

Чертежи основных видов в форматах PDF и DWG.



Трехмерные модели

3D модели в формате DWG, масштаб 1:1.



Электросхемы

Схемы электрических подключений.



Прайс-лист

Актуальный прайс-лист. Цены указаны в EURO без учета НДС.



Инструкция по эксплуатации

Подробная инструкция по установке и эксплуатации.



Транспортные габариты

Массогабаритные характеристики в упаковке.



Россия и СНГ

2^й Бакунинский пер., вл. 6, г. Мытищи,
Московская область, Россия, 141011
тел.: +7 495 582 44 44
факс: +7 495 582 44 45
info@ostrov.com

European Union

Ringhofferova 115/1, 15521
Prague 5, Czech Republic
tel.: +420 234 252 223
fax: +420 234 252 225
infocz@ostrov.com

ostrov.com