



ЭФФЕКТИВНЫЕ АММИАЧНЫЕ ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛИ типа АВН

Канд. техн. наук **Н.В.ТОВАРАС, Т.В.ПРОЗОРОВА**
ООО «НПФ «Химхолодсервис»

Разработанные ООО «НПФ «Химхолодсервис» эффективные аммиачные воздухоохладители типа АВН, достоинства которых описаны в журнале «Холодильная техника» № 4 и 5 за 1999 г., находят все больший спрос у потребителя данной продукции.

За год с небольшим, прошедших с момента первых публикаций, было поставлено заказчикам в разные регионы страны большое количество воздухоохладителей:

в аммиачном исполнении:

- АВН 080/1-16-70 с изолированным поддоном и обогреваемым горячими парами аммиака – для ОАО «Перспектива» (Дивеевский мясокомбинат, Нижегородская обл.);

- АВН 046/2-12-45, АВН 046/3-12-70 с неизолированными поддонами – для ЗАО «Кировский молочный комбинат»;

в рассольном исполнении:

- АВН 080/2-16-200, АВН 063/2-16-125 – для ОАО «Останкинский молочный комбинат»;

- АВН 063/2-10-95 – для ОАО «Пивоваренная компания «Витязь» (г. Ульяновск);

- АВН 063/2-20-70 – для ОАО «Камчатское пиво».

Кроме того, для выставки «Агропродмаш-99» было выпущено два воздухоохладителя: АВН 063/2-8-110 и АВН 046/3-10-80.

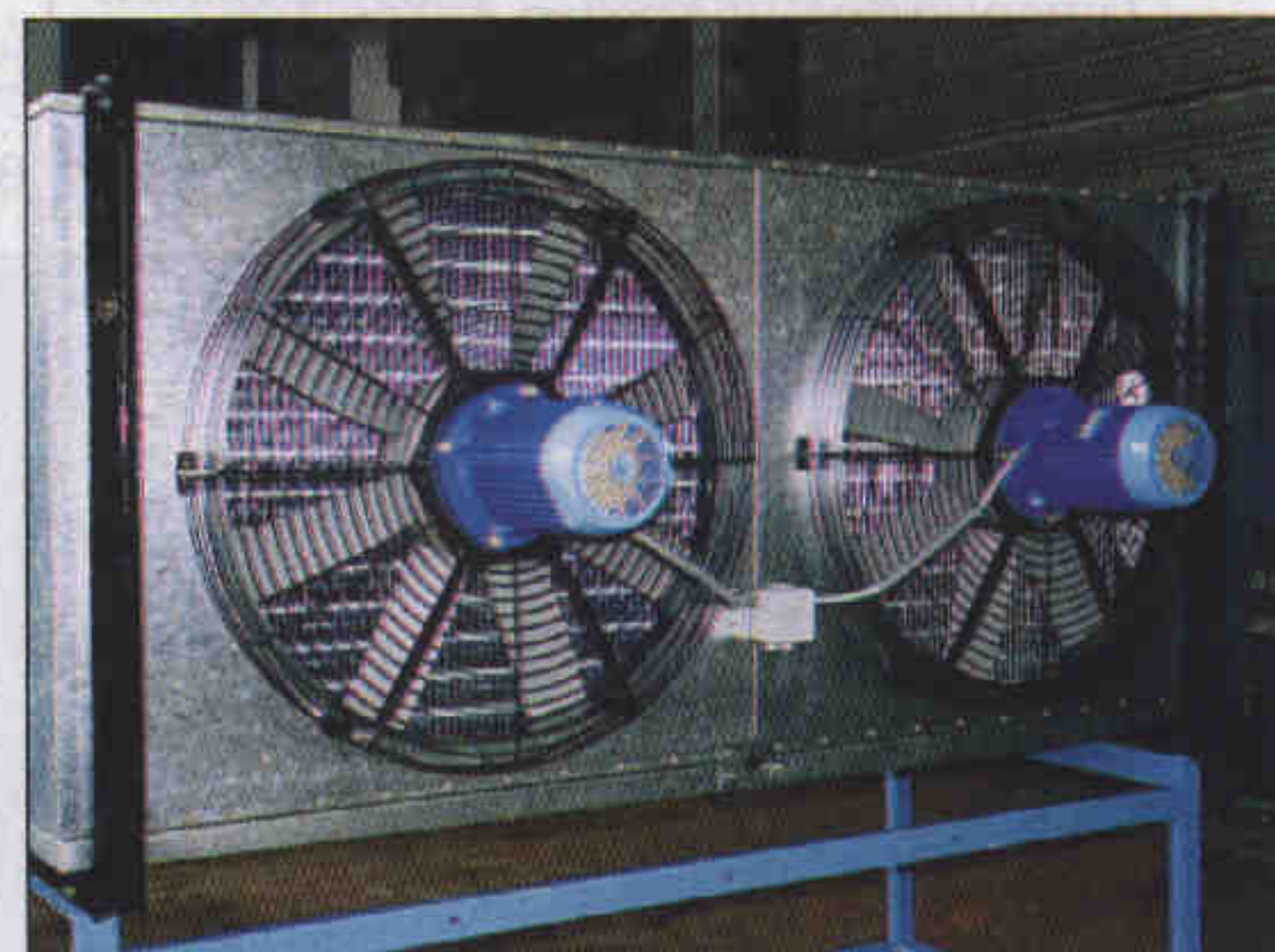
Как видно из приведенного перечня, изготовленные аппараты охватывают практически весь «набор» конструктивных параметров, характеризующих типоразмер-

ный ряд: разные номера вентиляторов (№ 4,6; № 6,3; № 8) с разным числом в одном аппарате (1, 2 и 3), разные шаги ребер (8, 10, 16 и 20 мм), разное исполнение воздухоохладителей – аммиачное и рассольное.

Таким образом, были отработаны все технологическое оборудование и оснастка (штампы для изготовления ребер, «гребенки» для набора теплообменных секций с разными шагами ребер, штампы для изготовления диффузоров вентиляторов разной размерности, установка для гибки калачей и др.), необходимые для изготовления любого типоразмера аппарата из разработанного ряда АВН, на основании чего были внесены поправки на некоторые геометрические параметры, в том числе на габаритные размеры.

В связи с этим в табл. 1, 2 и 3 приведены уточненные габаритные размеры. Кроме того, в них внесено дополнение: величина теплового потока дана при двух температурных перепадах: среднелогарифмической разности температур в аппарате ($\theta = 10^\circ\text{C}$; $t_0 = -10^\circ\text{C}$), при которой производительность воздухоохладителей в каталогах зарубежных фирм указывается довольно часто, и входной разности температур ($\Delta t = 10^\circ\text{C}$ и $t_0 = -10^\circ\text{C}$).

Входная разность температур включена с учетом интересов проектных организаций, в которых подбор воздухоохладителей осуществляется, как правило, по $\Delta t = t_{B1} - t_0$.



Воздухоохладитель АВН 080/2-16-200 на ОАО «Останкинский молочный комбинат»

В заключение необходимо еще раз отметить особенности и достоинства воздухоохладителей типа АВН.

Ряд навесных воздухоохладителей типа АВН включает 110 типоразмеров с площадью теплообменной поверхности от 15 до 300 м².

Аппараты могут работать как на аммиаке с верхней или нижней подачей в насосных и безнасосных схемах раздачи хладагента, так и на рассолах.

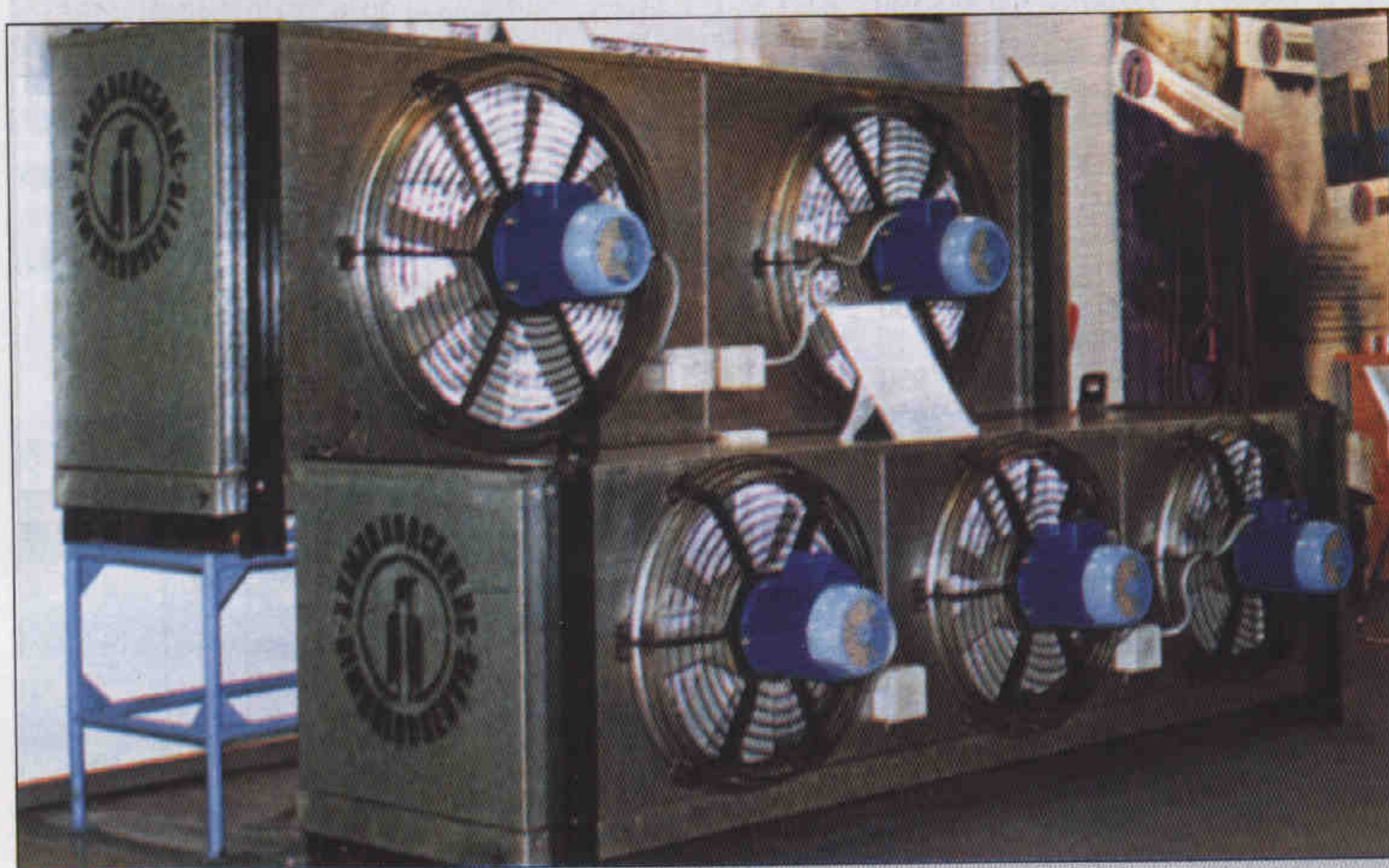
Диапазон охлаждаемого воздуха +5...–35 °C; Диапазон рабочих температур +45...–40 °C.

Батареи воздухоохладителя оттаиваются горячими парами аммиака, обогрев поддона осуществляется как горячими парами, так и с помощью ТЭНов.

В зависимости от расположения патрубков возможно левое или правое исполнение аппарата.

Аппараты отличаются повышенной эффективностью и низким энергопотреблением. По потребительским качествам (тепловой поток, мощность электродвигателей и вентиляторов) воздухоохладители типа АВН в 1,5–2 раза превосходят отечественные аппараты, выпускаемые в настоящее время, и аппараты венгерского производства, находясь на уровне воздухоохладителей такого же типа известных фирм с отработанной технологией производства – FINCOIL (Финляндия), GÜNTNER (Германия), что видно из табл. 4.

Эффективность воздухоохладителей АВН обусловлена применением эффективной теплообменной поверхности (оптимальные геометрические параметры, шахматное расположение труб в пучке, качественный контакт труб с ребрами), что позволило снизить скорость воздуха в аппаратах (перейти на вентиляторы с пониженной частотой вращения электродвигателей), а следовательно, – энергопотребление и уровень шума.



Воздухоохладители АВН 063/2-8-110 (вверху) и АВН 046/3-10-80 (внизу) на выставке «Агропродмаш-99»

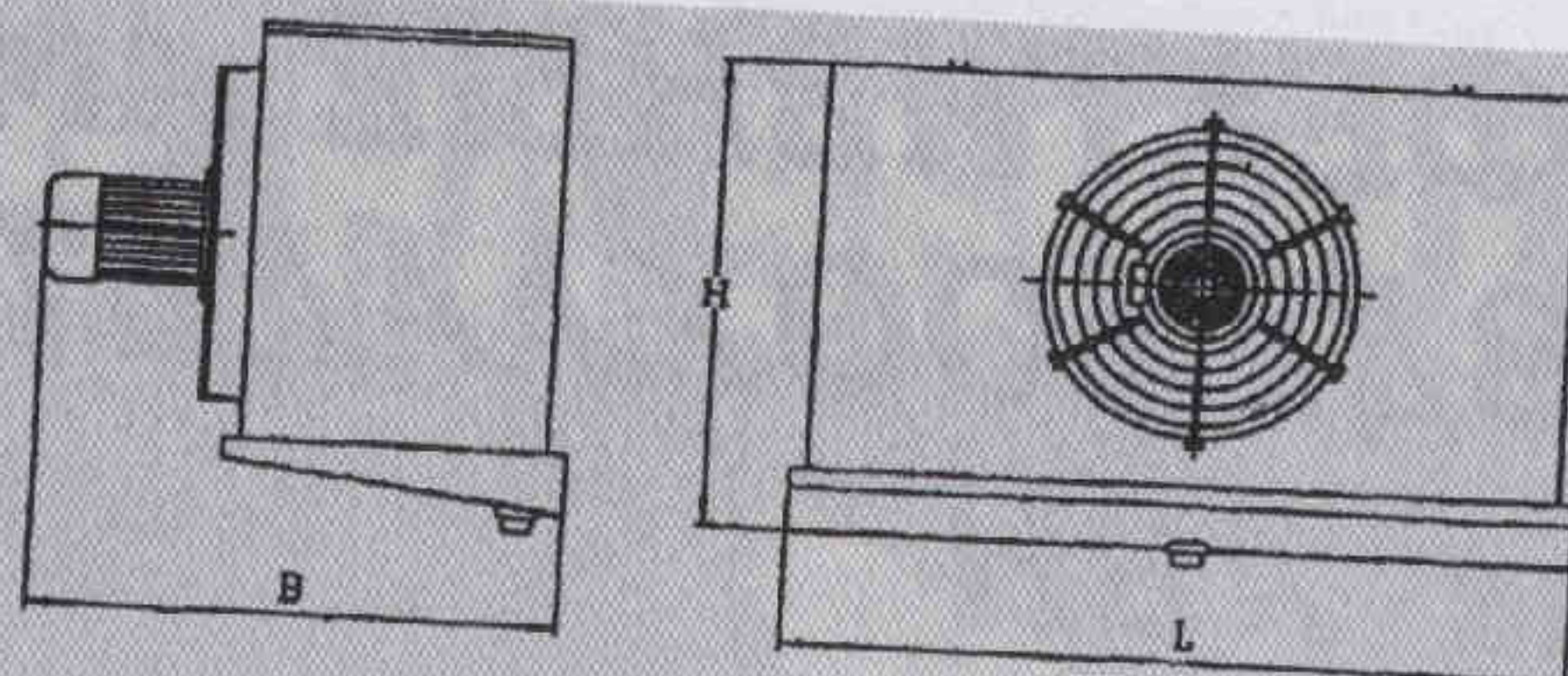


Таблица 1

Типоразмер	Шаг ребер, мм	Площадь поверхности теплообмена, м²	Тепловой поток, кВт		Расход воздуха, м³/ч	Вентилятор			Длина струи, м	Мощность на обогрев поддона, кВт	Габариты, мм			Масса аппарата "сухая", кг
			$\theta=10^{\circ}\text{C}$	$\Delta t=10^{\circ}\text{C}$		D, мм	n, об/мин	N _{вст} , кВт			L	H	B	
ABH 046/1-8-35	8	35,9	7,1	5,8	4800	460	1450	0,37	19	0,9	1270	750	775	185
046/1-8-45	8	47,9	9,2	7,2	4500	460	1450	0,37	18	1,25	1270	750	880	240
063/1-8-75	8	75,4	15,2	12,1	8700	630	950	0,75	21	1,15	1670	975	805	355
063/1-8-100	8	100,6	19,5	14,5	8100	630	950	0,75	20	1,35	1670	975	910	455
063/1-8-125	8	125,7	23,7	16,0	7600	630	950	0,75	19	1,75	1670	975	1010	560
063/1-8-150	8	150,9	27,0	18,2	7100	630	950	0,75	18	2,0	1670	975	1115	660
080/1-8-130	8	129,3	29,6	23,2	18000	800	950	1,5	36	1,7	2070	1210	970	570
080/1-8-170	8	172,5	37,7	27,8	17100	800	950	1,5	34	2,0	2070	1210	1075	710
080/1-8-200	8	215,6	47,0	32,1	16300	800	950	1,5	32	2,4	2070	1210	1175	905
080/1-8-250	8	258,7	53,5	37,0	15600	800	950	1,5	31	2,7	2070	1210	1280	1075
ABH 046/1-10-30	10	29,4	6,5	5,5	4900	460	1450	0,37	20	0,9	1270	750	775	175
046/1-10-40	10	39,2	8,4	6,8	4700	460	1450	0,37	19	1,25	1270	750	880	220
063/1-10-60	10	61,8	13,4	11,2	8800	630	950	0,75	22	1,15	1670	975	805	320
063/1-10-80	10	82,3	17,8	13,2	8400	630	950	0,75	21	1,35	1670	975	910	410
063/1-10-100	10	102,9	21,2	15,8	7900	630	950	0,75	20	1,75	1670	975	1010	500
063/1-10-120	10	123,5	24,6	17,5	7500	630	950	0,75	19	2,0	1670	975	1115	585
080/1-10-105	10	105,9	26,3	21,4	18000	800	950	1,5	36	1,7	2070	1210	970	510
080/1-10-140	10	141,1	34,2	26,2	17500	800	950	1,5	35	2,0	2070	1210	1075	660
080/1-10-175	10	176,4	41,7	31,0	16800	800	950	1,5	33	2,4	2070	1210	1175	805
080/1-10-210	10	211,7	49,2	32,5	16100	800	950	1,5	32	2,7	2070	1210	1280	950
ABH 046/1-12-25	12	25,1	6,0	5,2	5100	460	1450	0,37	22	0,9	1270	750	775	160
046/1-12-30	12	33,4	7,9	6,4	4800	460	1450	0,37	19	1,25	1270	750	880	205
063/1-12-50	12	52,6	12,5	10,5	8900	630	950	0,75	22	1,15	1670	975	805	295
063/1-12-70	12	70,2	16,3	12,6	8600	630	950	0,75	21	1,35	1670	975	910	380
063/1-12-90	12	87,7	19,7	15,0	8100	630	950	0,75	20	1,75	1670	975	1010	460
063/1-12-105	12	105,2	23,0	16,5	7750	630	950	0,75	19	2,0	1670	975	1115	540
080/1-12-90	12	90,2	24,0	19,9	18600	800	950	1,5	36	1,7	2070	1210	970	470
080/1-12-120	12	120,3	31,6	24,7	17800	800	950	1,5	35	2,0	2070	1210	1075	610
080/1-12-150	12	150,3	38,4	29,0	17100	800	950	1,5	33	2,4	2070	1210	1175	735
080/1-12-180	12	180,7	45,8	32,0	16500	800	950	1,5	32	2,7	2070	1210	1280	870
ABH 046/1-16-20	16	19,6	5,5	4,7	5200	460	1450	0,37	22	0,9	1270	750	775	145
046/1-16-25	16	26,2	7,0	5,8	4900	460	1450	0,37	20	1,25	1270	750	880	180
063/1-16-40	16	41,2	11,2	9,5	9100	630	950	0,75	23	1,15	1670	975	805	265
063/1-16-55	16	54,9	14,4	11,5	8800	630	950	0,75	22	1,35	1670	975	910	340
063/1-16-70	16	68,7	17,9	13,6	8400	630	950	0,75	21	1,75	1670	975	1010	450
063/1-16-80	16	82,4	20,6	14,6	8100	630	950	0,75	20	2,0	1670	975	1115	480
080/1-16-70	16	70,6	21,3	17,9	19000	800	950	1,5	37	1,7	2070	1210	970	420
080/1-16-95	16	94,2	27,4	22,5	18300	800	950	1,5	36	2,0	2070	1210	1075	550
080/1-16-115	16	117,7	34,4	27,0	17600	800	950	1,5	35	2,4	2070	1210	1175	650
080/1-16-140	16	141,3	40,0	30,0	17000	800	950	1,5	34	2,7	2070	1210	1280	800
ABH 046/1-20-15	20	16,4	5,0	4,4	5300	460	1450	0,37	22	0,9	1270	750	775	135
046/1-20-20	20	21,8	6,5	5,5	5000	460	1450	0,37	20	1,25	1270	750	880	170
063/1-20-35	20	34,4	9,9	8,8	9200	630	950	0,75	23	1,15	1670	975	805	250
063/1-20-45	20	45,8	13,4	10,8	8900	630	950	0,75	22	1,35	1670	975	910	315
063/1-20-55	20	57,3	16,4	13,0	8700	630	950	0,75	21	1,75	1670	975	1010	380
063/1-20-65	20	68,7	19,0	14,6	8300	630	950	0,75	20	2,0	1670	975	1115	450
080/1-20-60	20	58,9	19,6	17,0	19200	800	950	1,5	38	1,7	2070	1210	970	390
080/1-20-80	20	78,5	25,5	20,9	18500	800	950	1,5	36	2,0	2070	1210	1075	500
080/1-20-100	20	98,2	31,1	25,0	17900	800	950	1,5	35	2,4	2070	1210	1175	600
080/1-20-115	20	117,8	36,7	29,0	17400	800	950	1,5	34	2,7	2070	1210	1280	750

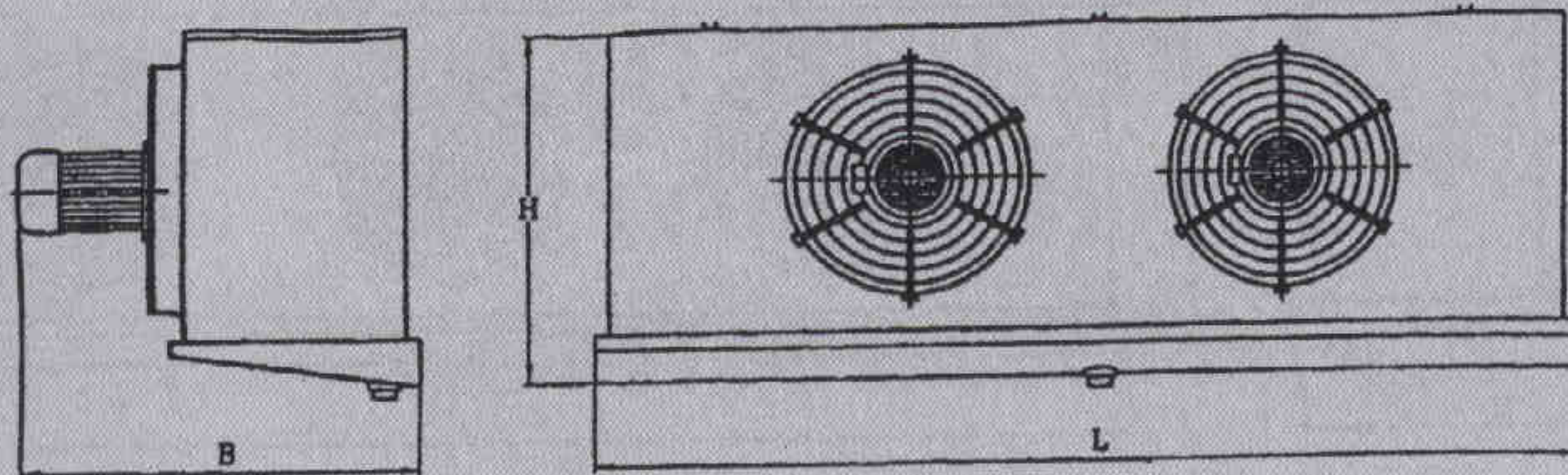


Таблица 2

Типоразмер	Шаг ребер, мм	Площадь поверхности теплообмена, м ²	Тепловой поток, кВт		Расход воздуха, м ³ /ч	Вентилятор			Длина струи, м	Мощность на обогрев поддона, кВт	Габариты, мм			Масса аппарата "сухая", кг
			$\theta=10^{\circ}\text{C}$	$\Delta t=10^{\circ}\text{C}$		D, мм	n, об/мин	N _{уст} , кВт			L	H	B	
ABH 046/2-8-50	8	50,3	11,0	9,1	8100	2×460	1450	2×0,37	16	1,03	1670	750	775	250
046/2-8-65	8	67,1	13,9	10,6	7000	2×460	1450	2×0,37	14	1,44	1670	750	880	320
063/2-8-110	8	113,2	25,3	20,0	15100	2×630	950	2×0,75	21	1,7	2370	975	805	515
063/2-8-150	8	150,9	32,0	23,1	13800	2×630	950	2×0,75	19	2,08	2370	975	910	660
063/2-8-185	8	188,6	38,1	25,7	12400	2×630	950	2×0,75	17	2,58	2370	975	1010	800
063/2-8-225	8	226,3	44,4	28,0	11400	2×630	950	2×0,75	16	3,13	2370	975	1115	955
080/2-8-150	8	150,9	38,9	31,4	28200	2×800	950	2×1,5	31	2,0	2370	1210	970	675
080/2-8-200	8	201,2	49,0	37,3	24500	2×800	950	2×1,5	27	2,35	2370	1210	1075	865
080/2-8-250	8	251,5	56,7	40,7	22500	2×800	950	2×1,5	25	2,88	2370	1210	1175	1065
080/2-8-300	8	301,8	66,4	44,5	20000	2×800	950	2×1,5	22	3,32	2370	1210	1280	1250
ABH 046/2-10-40	10	41,2	10,0	8,5	8500	2×460	1450	2×0,37	17	1,03	1670	750	775	225
046/2-10-55	10	54,9	12,6	10,0	7500	2×460	1450	2×0,37	15	1,44	1670	750	880	290
063/2-10-95	10	92,6	22,8	18,4	15700	2×630	950	2×0,75	22	1,7	2370	975	805	460
063/2-10-125	10	123,5	28,6	22,0	14500	2×630	950	2×0,75	20	2,08	2370	975	910	590
063/2-10-155	10	154,4	34,6	24,3	13200	2×630	950	2×0,75	18	2,58	2370	975	1010	710
063/2-10-185	10	185,3	39,1	25,4	12000	2×630	950	2×0,75	17	3,13	2370	975	1115	845
080/2-10-125	10	123,5	35,8	29,3	29700	2×800	950	2×1,5	32	1,97	2370	1210	970	610
080/2-10-165	10	164,7	44,0	34,7	26400	2×800	950	2×1,5	29	2,35	2370	1210	1075	775
080/2-10-205	10	205,8	53,8	39,2	23800	2×800	950	2×1,5	26	2,88	2370	1210	1175	950
080/2-10-245	10	247,0	61,6	42,6	21350	2×800	950	2×1,5	23	3,32	2370	1210	1280	1110
ABH 046/2-12-35	12	35,1	9,4	8,1	8800	2×460	1450	2×0,37	17	1,03	1670	750	775	210
046/2-12-45	12	46,8	11,8	9,6	7900	2×460	1450	2×0,37	15	1,44	1670	750	880	270
063/2-12-75	12	78,9	21,1	17,2	16300	2×630	950	2×0,75	22	1,7	2370	975	805	425
063/2-12-105	12	105,2	26,8	21,0	15000	2×630	950	2×0,75	21	2,08	2370	975	910	540
063/2-12-130	12	131,5	32,6	23,8	13800	2×630	950	2×0,75	19	2,58	2370	975	1010	650
063/2-12-155	12	157,9	37,2	26,4	12675	2×630	950	2×0,75	18	3,13	2370	975	1115	775
080/2-12-105	12	105,2	32,7	27,6	30900	2×800	950	2×1,5	34	1,97	2370	1210	970	560
080/2-12-140	12	140,3	42,0	33,0	27400	2×800	950	2×1,5	30	2,35	2370	1210	1075	710
080/2-12-175	12	175,4	50,3	37,4	24900	2×800	950	2×1,5	27	2,88	2370	1210	1175	870
080/2-12-210	12	210,5	57,3	40,4	22500	2×800	950	2×1,5	25	3,32	2370	1210	1280	1015
ABH 046/2-16-25	16	27,5	8,3	7,5	9200	2×460	1450	2×0,37	18	1,03	1670	750	775	200
046/2-16-35	16	36,6	10,9	9,0	8400	2×460	1450	2×0,37	16	1,44	1670	750	880	240
063/2-16-60	16	61,8	18,6	16,0	16900	2×630	950	2×0,75	23	1,7	2370	975	805	375
063/2-16-80	16	82,4	23,6	19,2	15600	2×630	950	2×0,75	22	2,08	2370	975	910	475
063/2-16-100	16	103,0	28,9	22,2	14600	2×630	950	2×0,75	20	2,58	2370	975	1010	570
063/2-16-125	16	123,6	34,0	24,6	13700	2×630	950	2×0,75	19	3,13	2370	975	1115	685
080/2-16-80	16	82,5	28,6	25,0	32000	2×800	950	2×1,5	35	1,97	2370	1210	970	500
080/2-16-110	16	109,9	37,5	31,1	29500	2×800	950	2×1,5	32	2,35	2370	1210	1075	625
080/2-16-135	16	137,4	44,6	35,0	26600	2×800	950	2×1,5	29	2,88	2370	1210	1175	770
080/2-16-165	16	164,8	52,7	39,0	24750	2×800	950	2×1,5	27	3,32	2370	1210	1280	900
ABH 046/2-20-20	20	22,9	7,7	7,0	9400	2×460	1450	2×0,37	18	1,03	1670	750	775	180
046/2-20-30	20	30,5	10,0	8,6	8700	2×460	1450	2×0,37	17	1,44	1670	750	880	220
063/2-20-50	20	51,5	17,2	14,8	17400	2×630	950	2×0,75	24	1,7	2370	975	805	355
063/2-20-70	20	68,7	22,3	18,4	16200	2×630	950	2×0,75	22	2,08	2370	975	910	445
063/2-20-85	20	85,9	26,5	21,4	15200	2×630	950	2×0,75	21	2,58	2370	975	1010	530
063/2-20-100	20	103,1	31,7	23,6	14300	2×630	950	2×0,75	20	3,13	2370	975	1115	635
080/2-20-70	20	68,7	26,8	23,5	32900	2×800	950	2×1,5	36	1,97	2370	1210	970	460
080/2-20-90	20	91,6	34,9	29,3	30700	2×800	950	2×1,5	34	2,35	2370	1210	1075	585
080/2-20-115	20	114,5	41,3	34,2	28100	2×800	950	2×1,5	31	2,88	2370	1210	1175	710
080/2-20-135	20	137,4	48,9	37,6	25800	2×800	950	2×1,5	28	3,32	2370	1210	1280	825

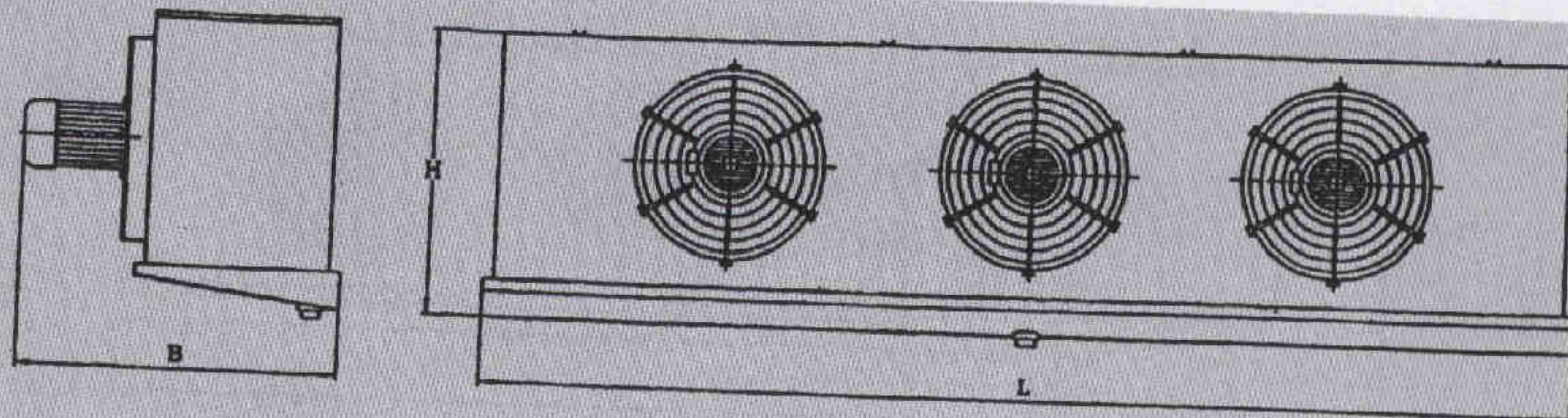


Таблица 3

Типоразмер	Шаг ребер, мм	Площадь поверхности теплообмена, м²	Тепловой поток, кВт		Расход воздуха, м³/ч	Вентилятор			Длина струи, м	Мощность на обогрев поддона, кВт	Габариты, мм			Масса аппарата "сухая", кг
			$\theta=10^{\circ}\text{C}$	$\Delta t=10^{\circ}\text{C}$		D, мм	n, об/мин	N _{уст} , кВт			L	H	B	
ABH 046/3-8-75	8	75,4	17,5	14,2	12200	3×460	1450	3×0,37	16	1,5	2370	750	775	360
046/3-8-100	8	100,6	21,2	16,2	10500	3×460	1450	3×0,37	14	2,0	2370	750	880	455
046/3-10-60	10	61,8	15,8	13,2	12800	3×460	1450	3×0,37	17	1,5	2370	750	775	325
046/3-10-80	10	82,3	20,0	15,7	11300	3×460	1450	3×0,37	15	2,0	2370	750	880	410
046/3-12-50	12	52,6	14,6	12,4	13200	3×460	1450	3×0,37	17	1,5	2370	750	775	300
046/3-12-70	12	70,2	18,7	15,0	11800	3×460	1450	3×0,37	15	2,0	2370	750	880	475
046/3-16-40	16	41,2	13,0	11,4	13800	3×460	1450	3×0,37	18	1,5	2370	750	775	270
046/3-16-55	16	54,9	16,9	14,0	12600	3×460	1450	3×0,37	16	2,0	2370	750	880	440
046/3-20-35	20	34,4	12,1	10,8	14200	3×460	1450	3×0,37	18	1,5	2370	750	775	250
046/3-20-45	20	45,8	15,4	13,0	13100	3×460	1450	3×0,37	16	2,0	2370	750	880	315

Таблица 4

Показатель	FINCOIL (Финляндия)		GÜNTNER (Германия)		"Холодильная техника" (г. Болохово)	HUTOTECHNIKA (Венгрия)		"Химхолодсервис" (г. Москва)	
Шаг ребер, мм	12	15	12	15	17,5/13,4	12	12	12	16
Модель, марка	AKP-07-12-м	AKP-07-15-м	065/212	065/215	BOG-150	TX-22-98-12	TX-106/12	ABH 063/2-12-105	ABH 063/2-16-125
Площадь поверхности, м²	246	204	177,4	138,4	131	98	106	105,2	123,6
Тепловой поток ($\theta=10^{\circ}\text{C}$), кВт	55,3	50,4	44,8	37,8	21,7	15,2	16,4	26,8	34,0
Расход воздуха, м³/ч	18250	18970	17400	17800	21000	19600	22000	15000	13700
Вентиляторы, n×D (мм)	2×610	2×610	2×650	2×650	2×630	2×600	2×600	2×630	2×630
Установленная мощность электродвигателя, n×N, кВт	2×0,55	2×0,55	2×0,75	2×0,75	2×2,2	2×1,5	2×1,5	2×0,75	2×0,75
Плотность теплового потока, Вт/м²	224,8	247	252,5	273	166	155	155	254	275
Габариты, мм:									
длина L	2900	2900	3060	3060	1950	2250	2100	2370	2370
ширина B	1230	1230	1112	1112	1430	1150	1130	910	1115
высота H	1100	1100	1040	1040	1220	1300	1090	975	975
Масса, кг	1220	1130	790	722	900	445	504	540	685

Воздухоохладители комплектуются специальными осевыми вентиляторами с рабочими колесами, выполненными из композитных материалов и имеющими объемный профиль лопаток. Схема вентилятора обладает высоким КПД ($\eta_n = 0,75...0,77$), обеспечивающим низкое энергопотребление.

Особое значение придается качеству изготовления аппаратов. Все теплообменные узлы, а также обшивка аппарата имеют защитное антикоррозионное покрытие, выполненное методом горячего цинкования.

Совместно с заводом "Комвен" внедрена система проверки качества вентилятор-

ных узлов, предусматривающая проверку как отдельных элементов – рабочего колеса (балансировка), двигателя (входной контроль), ограждения вентилятора (проверка на плоскостность посадочных мест крепления узла), так и узлов в сборе.

Воздухоохладители типа ABH сертифицированы НП «СЦ «НАСТХОЛ» в системе сертификации ГОСТ Р – СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ № РОСС RU. АЯ45. В01052. Перечисленные достоинства воздухоохладителей типа ABH обусловили включение их в ряд проектов, в частности в проект реконструкции систем холодоснабжения Останкинского молочного комбината.

Проведенные оценочные расчеты показали, что в случае замены охлаждающих батарей воздухоохладителями типа ABH при проведении реконструкции действующих холодильных установок резко (в 10–25 раз) снижается аммиакоемкость систем, что значительно повышает их надежность и безопасность при эксплуатации.

Снижение емкости по хладагенту особенно актуально в свете требований новых, разработанных под эгидой Госгортехнадзора России и введенных в действие Правил устройства и безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок (ПБ-09-22-98, Москва, 1999)

Для получения консультативных услуг по расчету, подбору и разработке оптимального проектного решения обращайтесь в НПФ "Химхолодсервис" по адресу:

125422, Москва, ул. Костякова, 12, офис 96.

Тел.: (095) 210-80-19, 210-45-11, 976-48-04, 210-53-11, факс: (095) 976-30-60.