

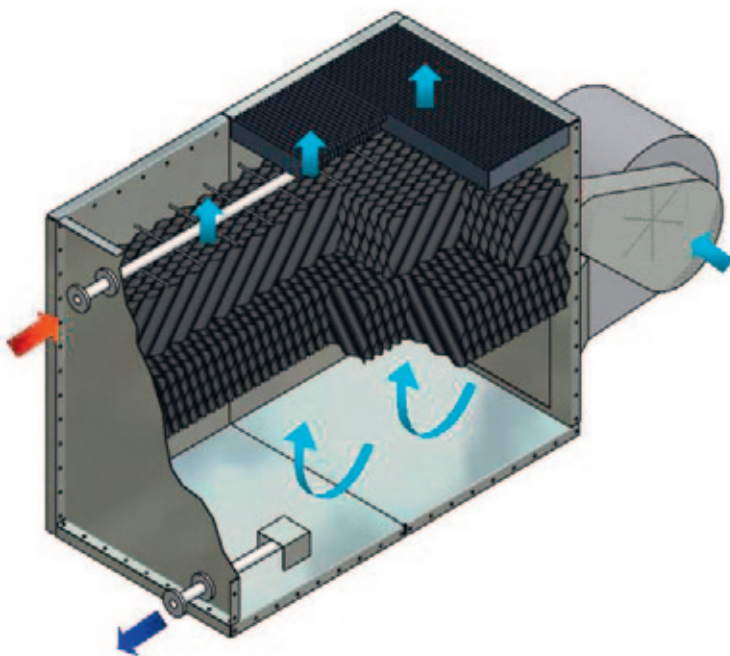
Градирня открытого типа

С пластиковыми панелями мокрого настила

Высота конструкции 1750/2000 мм

Примеры использования градирни открытого типа

Градирня DT могут применяться для чиллеров с водяным охлаждением большой мощности. Например: холодильные склады, мясокомбинаты, пивоварни, молокозаводы, катки, установки кондиционирования воздуха, супермаркеты, промышленность. В промышленности они могут использоваться для охлаждения компрессоров, двигателей и генераторов, для горячего проката, охлаждения смазочных масел и охлаждающих эмульсий.



Принцип действия

В основе работы градирни для оборотного охлаждения воды лежит скрытая теплота испарения воды. Для испарения 1 кг воды, необходимо затратить 2407 кДж = 0,67 кВт энергии. Если эта теплота не будет подведена извне, то при испарении воды она будет извлекаться из окружающей среды, до тех пор пока в окружающей среде теоретически не установится температура мокрого термометра. В качестве окружающей среды в градирне подразумевается оросительная вода, которая охлаждается за счет извлечение части теплоты водой, которая испаряется за счет принудительной циркуляции воздуха. Температура окружающего воздуха по мокрому термометру должна быть ниже, чем температура воды, которую необходимо охладить. Воздух поглощает водяной пар и выходит из градирни со значительно более высокой температурой по мокрому термометру.

От 90 до 98 % экономии воды

В большинстве случаев мы можем сэкономить 90-98% воды при использовании оборотного охлаждения градирнями по сравнению с обычным охлаждением.



GOHL®

Надежное охлаждение

Таблица 1 Технические характеристики

Кол-во вентиляторов	Модель	Номинальная холодопроизводительность * Q_N кВт	Номинальный расход воды G_N кг/ч	Расход воздуха $M^3/ч$	Центробежный вентилятор подобранный на внешнее давление:											
					0 – 40 Pa			40 – 80 Pa			80 – 130 Pa			130 – 180 Pa		
					мощность на валу кВт	E-motor (1500 min ⁻¹) к кВт W	уровень зв. давл. на 3 м дБ (А)	мощность на валу кВт	E-motor (1500 min ⁻¹) кВт	уровень зв. давл. на 3 м дБ (А)	мощность на валу кВт	E-motor (1500 min ⁻¹) кВт	уровень зв. давл. на 3 м дБ (А)	мощность на валу кВт	E-motor (1500 min ⁻¹) кВт	уровень зв. давл. на 3 м дБ (А)
1	6 Z	79	11816	4600	0,7	1,1	54	0,79	1,1	56	0,88	1,1	58	0,97	1,1	59
	8 Z	90	13461	5600	1,1	1,5	56	1,2	1,5	58	1,3	1,5	59	1,4	1,5	60
	10 Z	101	15106	6000	0,6	0,75	58	0,7	1,1	60	0,8	1,1	62	0,9	1,1	63
	12 Z	124	18546	8000	1,2	1,5	63	1,3	1,5	64	1,5	2,2	65	1,6	2,2	66
	13 Z	164	24529	9800	1,5	2,2	57	1,7	2,2	59	1,8	2,2	61	1,9	2,2	62
	16 Z	183	27370	11800	2,7	3,0	60	2,9	4,0	61	3,1	4,0	62	3,4	4,0	63
	18 Z	176	26323	10000	1,0	1,5	60	1,2	1,5	61	1,4	2,2	62	1,6	2,2	63
	21 Z	200	29913	12000	1,8	2,2	62	2,0	3,0	63	2,2	3,0	64	2,4	3,0	65
	23 Z	225	33652	14000	2,8	4,0	64	3,0	4,0	65	3,2	4,0	66	3,4	4,0	67
	25 Z	246	36793	16000	3,8	4,0	67	4,1	5,5	68	4,4	5,5	68	4,7	5,5	69
	20 Z	253	37840	15000	2,6	3,0	60	2,8	3,0	61	3,0	4,0	62	3,2	4,0	63
	26 Z	286	42776	18000	4,5	5,5	64	4,8	5,5	65	5,1	5,5	66	5,4	7,5	67
	28 Z	288	43075	16500	1,1	1,5	61	1,4	1,5	62	1,7	2,2	63	2,0	3,0	64
	33 Z	334	49955	20000	2,0	3,0	63	2,3	3,0	64	2,6	3,0	65	2,9	4,0	66
	36 Z	368	55040	23500	3,0	4,0	66	3,3	4,0	67	3,7	4,0	68	4,1	5,5	69
	39 Z	412	61621	27000	4,3	5,5	69	4,7	5,5	70	5,1	5,5	71	5,5	7,5	71
	37 Z	380	56835	22000	1,9	2,2	64	2,2	3,0	65	2,6	3,0	65	3,0	4,0	66
	42 Z	428	64014	26000	3,0	4,0	66	3,4	4,0	67	3,8	4,0	68	4,3	5,5	68
	45 Z	477	71343	30000	4,6	5,5	69	5,0	5,5	69	5,5	7,5	70	6,0	7,5	71
	50 Z	522	78073	34000	6,5	7,5	72	6,9	7,5	72	7,4	11,0	73	7,8	11,0	73
	46 Z	443	66257	25000	2,4	3,0	65	2,9	4,0	66	3,4	4,0	67	3,7	4,0	67
	52 Z	507	75830	30000	4,2	5,5	69	4,7	5,5	69	5,2	7,5	70	5,6	7,5	71
	58 Z	558	83457	35000	6,3	7,5	72	6,8	7,5	72	7,3	11,0	73	7,8	11,0	73
	63 Z	612	91534	40000	8,7	11,0	75	9,3	11,0	75	10,0	11,0	76	10,7	11,0	76
	57 Z	541	80915	30000	2,6	3,0	63	3,0	4,0	64	3,4	4,0	65	3,9	5,5	66
	64 Z	615	91983	36000	4,0	5,5	67	4,6	5,5	68	5,2	7,5	69	5,8	7,5	69
	70 Z	683	102153	42000	6,2	7,5	70	6,8	7,5	70	7,5	11,0	71	8,2	11,0	71
	77 Z	748	111875	48000	8,9	11,0	72	9,6	11,0	72	10,5	15,0	73	11,2	15,0	74
	82 Z	817	122195	54000	12,3	15,0	74	13,1	15,0	74	13,8	15,0	75	14,7	18,5	76
2	2/33 Z	668	99910	40000	2x2,0	5,5	65	2x2,3	5,5	66	2x2,6	5,5	67	2x2,9	7,5	68
	2/36 Z	736	110080	47000	2x3,0	7,5	68	2x3,3	7,5	69	2x3,7	7,5	70	2x4,1	11,0	71
	2/39 Z	824	123242	54000	2x4,3	11,00	71	2x4,7	11,0	72	2x5,1	11,0	73	2x5,5	15,0	73
	2/37 Z	760	113670	44000	2x1,9	5,5	66	2x2,2	5,5	67	2x2,6	5,5	67	2x3,0	7,5	68
	2/42 Z	856	128028	52000	2x3,0	7,5	68	2x3,4	7,5	69	2x3,8	11,0	70	2x4,3	11,0	70
	2/45 Z	954	142685	60000	2x4,6	11,0	71	2x5,0	11,0	71	2x5,5	15,0	72	2x6,0	15,0	73
	2/50 Z	1044	156146	68000	2x6,5	15,0	74	2x6,9	15,0	74	2x7,4	18,5	75	2x7,8	18,5	76
	2/46 Z	886	132515	50000	2x2,4	5,5	68	2x2,9	7,5	68	2x3,4	7,5	69	2x3,7	11,0	70
	2/52 Z	1014	151659	60000	2x4,2	11,0	71	2x4,7	11,0	71	2x5,2	11,0	72	2x5,6	15,0	73
	2/58 Z	1116	166915	70000	2x6,3	15,0	74	2x6,8	15,0	74	2x7,3	15,0	75	2x7,8	18,5	76
	2/63 Z	1224	183068	80000	2x8,7	18,5	77	2x9,3	22,0	77	2x10,0	22,0	78	2x10,7	22,0	79
	2/57 Z	1082	161830	60000	2x2,6	7,5	65	2x3,0	7,5	66	2x3,4	7,5	67	2x3,9	11,0	68
	2/64 Z	1230	183965	72000	2x4,0	11,0	69	2x4,6	11,0	70	2x5,2	11,0	71	2x5,8	15,0	71
	2/70 Z	1366	204306	84000	2x6,2	15,0	72	2x6,8	15,0	72	2x7,5	18,5	73	2x8,2	18,5	73
	2/77 Z	1496	223750	96000	2x8,9	18,5	74	2x9,6	22,0	74	2x10,5	22,0	75	2x11,2	30,0	76
	2/82 Z	1634	244390	108000	2x12,3	30,0	76	2x13,1	30,0	76	2x13,8	30,0	77	2x14,7	30,0	78

Максимальная температура подаваемой воды при продолжительной работе градирни + 70С.

Холодильная мощность гарантирована согласно DIN 1947. Давление воды а форсунках должно составлять 0,5 бара. Полная холодильная мощность будет достигнута только после нескольких дней работы градирни, когда будет смочена вся поверхность мокрого настила. Для градирен с двухскоростным вентилятором при снижении числа оборотов с 1500 об/мин до 750 об/мин мощность охлаждения снизится до 55%. При выключении вентиляторов мощность составит 15% от номинальной.

* Номинальная холодопроизводительность: С поправочные коэффициенты K_1 и $K_2 = 1.0 = 1.0$ (например, 34 °С до 27 °С при 21 °С температура по влажному термометру)

Диапазон расхода воды		Габаритные размеры (с фитингами для подключения воды на 60 мм длиннее)			Вес, пустая транспортный вес, рабочий вес уровень воды = 230 мм, max вес уровень воды до перелива			Наиболее тяжелая и габаритная часть градирни при отгрузке отдельными агрегатами (вентилятор).			
max	min	длина	ширина	высота	пустая	рабочий вес	max вес	Вес	длина	ширина	высота
кг/ч	кг/ч	мм	мм	мм	кг	кг	кг	кг	мм	мм	мм
16000	3300	1490	686	1750	240	360	390	35	610	480	580
16000	3300	1490	686	1750	240	360	390	35	610	480	580
21000	4800	1860	686	1750	290	440	480	45	730	555	680
21000	4800	1860	686	1750	290	440	480	45	730	555	680
34000	7200	2533	686	1750	400	640	710	45	730	555	680
34000	7200	2533	686	1750	400	640	710	45	730	555	680
41000	8600	1955	1256	1750	430	720	810	60	825	690	800
41000	8600	1955	1256	1750	430	720	810	60	825	690	800
41000	8600	1955	1256	1750	430	720	810	60	825	690	800
41000	8600	1955	1256	1750	430	720	810	60	825	690	800
52000	11000	3591	686	1750	560	930	1030	60	825	690	800
52000	11000	3591	686	1750	560	930	1030	60	825	690	800
66000	14000	3343	1256	1750	730	1200	1360	145	970	1000(835)	1200
66000	14000	3343	1256	1750	730	1200	1360	145	970	1000(835)	1200
66000	14000	3343	1256	1750	730	1200	1360	145	970	1000(835)	1200
66000	14000	3343	1256	1750	730	1200	1360	145	970	1000(835)	1200
85000	17000	3843	1256	1750	820	1430	1630	145	970	1000(835)	1200
85000	17000	3843	1256	1750	820	1430	1630	145	970	1000(835)	1200
85000	17000	3843	1256	1750	820	1430	1630	145	970	1000(835)	1200
85000	17000	3843	1256	1750	820	1430	1630	145	970	1000(835)	1200
100000	20000	4266	1256	1750	910	1630	1870	145	970	1000(835)	1200
100000	20000	4266	1256	1750	910	1630	1870	145	970	1000(835)	1200
100000	20000	4266	1256	1750	910	1630	1870	145	970	1000(835)	1200
100000	20000	4266	1256	1750	910	1630	1870	145	970	1000(835)	1200
123000	23000	5216	1256	2000	1190	2110	2610	200	1150	1070(880)	1420
123000	23000	5216	1256	2000	1190	2110	2610	200	1150	1070(880)	1420
123000	23000	5216	1256	2000	1190	2110	2610	200	1150	1070(880)	1420
123000	23000	5216	1256	2000	1190	2110	2610	200	1150	1070(880)	1420
123000	23000	5216	1256	2000	1190	2110	2610	200	1150	1070(880)	1420
132000	28000	3343	2429	1750	1340	2280	2600	Вес и размеры наиболее тяжелой и габаритной части градирни при отгрузке отдельными агрегатами может быть определен по таблице для градирен с одним вентилятором. Допуски указаны в соответствии с ISO 2768-v			
132000	28000	3343	2429	1750	1340	2280	2600				
132000	28000	3343	2429	1750	1340	2280	2600				
170000	34000	3843	2429	1750	1490	2710	3110				
170000	34000	3843	2429	1750	1490	2710	3110				
170000	34000	3843	2429	1750	1490	2710	3110				
170000	34000	3843	2429	1750	1490	2710	3110				
200000	40000	4266	2429	1750	1650	3090	3570				
200000	40000	4266	2429	1750	1650	3090	3570				
200000	40000	4266	2429	1750	1650	3090	3570				
200000	40000	4266	2429	1750	1650	3090	3570				
246000	46000	5216	2429	2000	2090	3930	4930				
246000	46000	5216	2429	2000	2090	3930	4930				
246000	46000	5216	2429	2000	2090	3930	4930				
246000	46000	5216	2429	2000	2090	3930	4930				
246000	46000	5216	2429	2000	2090	3930	4930				

Звуковая нагрузка: Указанные значения шума в дБ(А) приводятся для точки замера на расстоянии 3 м по оси вентилятора при свободном распространении акустических волн (в направление наибольшего шума). Несмотря на то, что вентиляторы с загнутыми вперед лопатками имеют относительно низкий уровень шума и высокую эффективность, реальные значения дБ(А) зависят также от отражающих/поглощающих свойств места установки градирни (+/- 2 дБ(А)).

Следующие данные являются обязательными при подборе градирни:

- 1 Температура воды на входе
- 2 Температура воды на выходе
- 3 Расход воды
- 4 Температура воздуха по мокрому термометру
- 5 Размеры помещения/зоны для монтажа градирен

Пожалуйста, обратите внимание также на наши специальные технические отчёты!

Кол-во вентиляторов	Модель	Номинальная холодопроизводительность * Q _N кВт	Номинальный расход воды G _N кг/ч	Расход воздуха м³/ч	Центробежный вентилятор подобранный на внешнее давление:											
					0 – 40 Па			40 – 80 Па			80 – 130 Па			130 – 180 Па		
					мощность на валу кВт	E-motor (1500 min ⁻¹) кВт	уровень зв. давл. на 3 м дБ (А)	мощность на валу кВт	E-motor (1500 min ⁻¹) кВт	уровень зв. давл. на 3 м дБ (А)	мощность на валу кВт	E-motor (1500 min ⁻¹) кВт	уровень зв. давл. на 3 м дБ (А)	мощность на валу кВт	E-motor (1500 min ⁻¹) кВт	уровень зв. давл. на 3 м дБ (А)
3	3/37 Z	1140	170504	66000	3x1,9	7,5	67	3x2,2	7,5	68	3x2,6	11,0	68	3x3,0	11,0	69
	3/42 Z	1284	192042	78000	3x3,0	11,0	69	3x3,4	11,0	70	3x3,8	15,0	71	3x4,3	15,0	71
	3/45 Z	1431	214028	90000	3x4,6	15,0	72	3x5,0	18,5	72	3x5,5	18,5	73	3x6,0	22,0	74
	3/50 Z	1566	234219	102000	3x6,5	22,0	75	3x6,9	22,0	75	3x7,4	30,0	76	3x7,8	30,0	77
	3/46 Z	1329	198772	75000	3x2,4	7,5	68	3x2,9	11,0	69	3x3,4	11,0	70	3x3,7	15,0	71
	3/52 Z	1521	227489	90000	3x4,2	15,0	72	3x4,7	15,0	72	3x5,2	18,5	73	3x5,6	18,5	74
	3/58 Z	1674	250372	105000	3x6,3	22,0	75	3x6,8	22,0	75	3x7,3	30,0	76	3x7,8	30,0	77
	3/63 Z	1836	274602	120000	3x8,7	30,0	78	3x9,3	30,0	78	3x10,0	37,0	79	3x10,7	37,0	79
	3/57 Z	1623	242744	90000	3x2,6	11,0	66	3x3,0	11,0	67	3x3,4	11,0	68	3x3,9	15,0	68
	3/64 Z	1845	275948	108000	3x4,0	15,0	70	3x4,6	15,0	71	3x5,2	18,5	72	3x5,8	18,5	72
	3/70 Z	2049	306459	126000	3x6,2	22,0	73	3x6,8	22,0	73	3x7,5	30,0	74	3x8,2	30,0	74
	3/77 Z	2244	335624	144000	3x8,9	30,0	75	3x9,6	30,0	75	3x10,5	37,0	76	3x11,2	37,0	77
	3/82 Z	2451	366584	162000	3x12,3	45,0	77	3x13,1	45,0	77	3x13,8	45,0	78	3x14,7	45,0	79
4	4/42 Z	1712	256056	104000	4x3,0	2x7,5	70	4x3,4	2x7,5	71	4x3,8	2x11,0	72	4x4,3	2x11,0	72
	4/45 Z	1908	285370	120000	4x4,6	2x11,0	73	4x5,0	2x11,0	73	4x5,5	2x15,0	74	4x6,0	2x15,0	75
	4/50 Z	2088	312292	136000	4x6,5	2x15,0	76	4x6,9	2x15,0	76	4x7,4	2x18,5	77	4x7,8	2x18,5	77
	4/52 Z	2028	303318	120000	4x4,2	2x11,0	73	4x4,7	2x11,0	73	4x5,2	2x11,0	74	4x5,6	2x15,0	75
	4/58 Z	2232	333830	140000	4x6,3	2x15,0	76	4x6,8	2x15,0	76	4x7,3	2x15,0	77	4x7,8	2x18,5	77
	4/63 Z	2448	366136	160000	4x8,7	2x18,5	79	4x9,3	2x22	79	4x10,0	2x22,0	80	4x10,7	2x22,0	80
	4/57 Z	2164	323659	120000	4x2,6	2x7,5	66	4x3,0	2x7,5	67	4x3,4	2x7,5	68	4x3,9	2x11,0	69
	4/64 Z	2460	367930	144000	4x4,0	2x11,0	70	4x4,6	2x11,0	71	4x5,2	2x11,0	72	4x5,8	2x15,0	72
	4/70 Z	2732	408612	168000	4x6,2	2x15,0	73	4x6,8	2x15,0	73	4x7,5	2x18,5	74	4x8,2	2x18,5	74
	4/77 Z	2992	447499	192000	4x8,9	2x18,5	75	4x9,6	2x22	75	4x10,5	2x22,0	76	4x11,2	2x30,0	77
	4/82 Z	3268	488779	216000	4x12,3	2x30,0	77	4x13,1	2x30	77	4x13,8	2x30,0	78	4x14,7	2x30,0	79
	4/82 Z	3268	488779	216000	4x12,3	2x30,0	77	4x13,1	2x30	77	4x13,8	2x30,0	78	4x14,7	2x30,0	79
5	5/45 Z	2385	356713	150000	5x4,6	11,0+15,0	74	5x5,0	11,0+18,5	74	5x5,5	15,0+18,5	75	5x6,0	15,0+22,0	76
	5/50 Z	2610	390365	170000	5x6,5	15,0+22,0	77	5x6,9	15,0+22,0	77	5x7,4	18,5+30,0	78	5x7,8	18,5+30,0	79
	5/52 Z	2535	379148	150000	5x4,2	11,0+15,0	74	5x4,7	11,0+15,0	74	5x5,2	11,0+18,5	75	5x5,6	15,0+18,5	76
	5/58 Z	2790	417287	175000	5x6,3	15,0+22,0	77	5x6,8	15,0+22,0	77	5x7,3	15,0+30,0	78	5x7,8	18,5+30,0	78
	5/63 Z	3060	457670	200000	5x8,7	18,5+30,0	80	5x9,3	22,0+30,0	80	5x10,0	22,0+37,0	81	5x10,7	22,0+37,0	81
	5/57 Z	2705	404574	150000	5x2,6	7,5+11,0	66	5x3,0	7,5+11,0	67	5x3,4	7,5+11,0	68	5x3,9	11,0+15,0	69
	5/64 Z	3075	459913	180000	5x4,0	11,0+15,0	70	5x4,6	11,0+15,0	71	5x5,2	11,0+18,5	72	5x5,8	15,0+18,5	72
	5/70 Z	3415	510765	210000	5x6,2	15,0+22,0	73	5x6,8	15,0+22,0	73	5x7,5	18,5+30,0	74	5x8,2	18,5+30,0	74
	5/77 Z	3740	559374	240000	5x8,9	18,5+30,0	75	5x9,6	22,0+30,0	75	5x10,5	22,0+37,0	76	5x11,2	30,0+37,0	77
	5/82 Z	4085	610974	270000	5x12,3	30,0+45,0	77	5x13,1	30,0+45,0	77	5x13,8	30,0+45,0	78	5x14,7	30,0+45,0	79
	5/45 Z	2862	428056	180000	6x4,6	2x15,0	74	6x5,0	2x18,5	74	6x5,5	2x18,5	75	6x6,0	2x22,0	76
	6/50 Z	3132	468438	204000	6x6,5	2x22,0	77	6x6,9	2x22,0	77	6x7,4	2x30,0	78	6x7,8	2x30,0	79
	6/52 Z	3042	454977	180000	6x4,2	2x15,0	74	6x4,7	2x15,0	74	6x5,2	2x18,5	75	6x5,6	2x18,5	76
6	6/58 Z	3348	500744	210000	6x6,3	2x22,0	77	6x6,8	2x22,0	77	6x7,3	2x30,0	78	6x7,8	2x30,0	78
	6/63 Z	3672	549203	240000	6x8,7	2x30,0	80	6x9,3	2x30,0	80	6x10,0	2x37,0	81	6x10,7	2x37,0	81
	6/57 Z	3246	485489	180000	6x2,6	2x11,0	67	6x3,0	2x11,0	68	6x3,4	2x11,0	69	6x3,9	2x15,0	70
	6/64 Z	3690	551896	216000	6x4,0	2x15,0	71	6x4,6	2x15,0	72	6x5,2	2x18,5	73	6x5,8	2x18,5	73
	6/70 Z	4098	612918	252000	6x6,2	2x22,0	74	6x6,8	2x22,0	74	6x7,5	2x30,0	75	6x8,2	2x30,0	75
	6/77 Z	4488	671249	288000	6x8,9	2x30,0	76	6x9,6	2x30,0	76	6x10,5	2x37,0	77	6x11,2	2x37,0	78
	6/82 Z	4902	733169	324000	6x12,3	2x45,0	78	6x13,1	2x45,0	78	6x13,8	2x45,0	79	6x14,7	2x45,0	80
	6/45 Z	2862	428056	180000	6x4,6	2x15,0	74	6x5,0	2x18,5	74	6x5,5	2x18,5	75	6x6,0	2x22,0	76
	6/50 Z	3132	468438	204000	6x6,5	2x22,0	77	6x6,9	2x22,0	77	6x7,4	2x30,0	78	6x7,8	2x30,0	79
	6/52 Z	3042	454977	180000	6x4,2	2x15,0	74	6x4,7	2x15,0	74	6x5,2	2x18,5	75	6x5,6	2x18,5	76
	6/58 Z	3348	500744	210000	6x6,3	2x22,0	77	6x6,8	2x22,0	77	6x7,3	2x30,0	78	6x7,8	2x30,0	78
	6/63 Z	3672	549203	240000	6x8,7	2x30,0	80	6x9,3	2x30,0	80	6x10,0	2x37,0	81	6x10,7	2x37,0	81
8	8/57 ZB	4328	647318	240000	8x2,6	4x7,5	66	8x3,0	4x7,5	67	8x3,4	4x7,5	68	8x3,9	4x11,0	69
	8/64 ZB	4920	735861	288000	8x4,0	4x11,0	70	8x4,6	4x11,0	71	8x5,2	4x11,0	72	8x5,8	4x15,0	72
	8/70 ZB	5464	817224	336000	8x6,2	4x15,0	73	8x6,8	4x15,0	73	8x7,5	4x18,5	74	8x8,2	4x18,5	74
	8/77 ZB	5984	894998	384000	8x8,9	4x18,5	75	8x9,6	4x22,0	75	8x10,5	4x22,0	76	8x11,2	4x30,0	77
	8/82 ZB	6536	977558	432000	8x12,3	4x30,0	77	8x13,1	4x30,0	77	8x13,8	4x30,0	78	8x14,7	4x30,0	79
	8/82 ZB	6536	977558	432000	8x12,3	4x30,0	77	8x13,1	4x30,0	77	8x13,8	4x30,0	78	8x14,7	4x30,0	79
10	10/57 ZB	5410	809148	300000	10x2,6	2x7,5/2x11,0	66	10x3,0	2x7,5/2x11,0	67	10x3,4	2x7,5/2x11,0	68	10x3,9	2x11,0/2x15,0	69
	10/64 ZB	6150	919826	360000	10x4,0	2x11,0/2x15,0	70	10x4,6	2x11,0/2x15,0	71	10x5,2	2x11,0/2x18,5	72	10x5,8	2x15,0/2x18,5	72
	10/70 ZB	6830	1021530	420000	10x6,2	2x15,0/2x22,0	73	10x6,8	2x15,0/2x22,0	73	10x7,5	2x18,5/2x30,0	74	10x8,2	2x18,5/2x30,0	74
	10/77 ZB	7480	1118748	480000	10x8,9	2x18,5/2x30,0	75	10x9,6	2x22,0/2x30,0	75	10x10,5	2x22,0/2x37,0	76	10x11,2	2x30,0/2x37,0	77
	10/82 ZB	8170	1221948	540000	10x12,3	2x30,0/2x45,0	77	10x13,1	2x30,0/2x45,0	77	10x13,8	2x30,0/2x45,0	78	10x14,7	2x30,0/2x45,0	79
12	12/57 ZB	6492	970977	360000	12x2,6	4x11,0	67	12x3,0	4x11,0	68	12x3,4	4x11,0	69	12x3,9	4x15,0	70
	12/64 ZB	7380	1103791	432000	12x4,0	4x15,0	71	12x4,6	4x15,0	72	12x5,2	4x18,5	73	12x5,8	4x18,5	73
	12/70 ZB	8196	1225837	504000	12x6,2	4x22,0	74	12x6,8	4x22,0	74	12x7,5	4x30,0	75	12x8,2	4x30,0	75
	12/77 ZB	8976	1342497	576000	12x8,9	4x30,0	76	12x9,6	4x30,0	76	12x10,5	4x37,0	77	12x11,2	4x37,0	78
	12/82 ZB	9804	1466337	648000	12x12,3	4x45,0	78	12x13,1	4x45,0	78	12x13,8	4x45,0	79	12x14,7	4x45,0	80
	12/82 ZB	9804	1466337	648000	12x12,3	4x45,0	78	12x13,1	4x45,0	78	12x13,8	4x45,0	79	12x14,7	4x45,0	80

Диапазон расхода воды		Габаритные размеры (с фитингами для подключения воды на 60 мм длиннее)			Вес, пустая транспортный вес, рабочий вес уровень воды = 230 мм, max вес уровень воды до перелива			Вес, пустая - транспортный вес, рабочий вес - уровень воды=230 мм, max вес - уровень воды до перелива
max	min	длина	ширина	высота	пустая	рабочий	max вес	
кг/ч	кг/ч	мм	мм	мм	кг	кг	кг	
255000	51000	3843	3602	1750	2150	3980	4580	Вес и размеры наиболее тяжелой и габаритной части градирни при отгрузке отдельными агрегатами может быть определен по таблице для градирен с одним вентилятором на предыдущей странице.
255000	51000	3843	3602	1750	2150	3980	4580	
255000	51000	3843	3602	1750	2150	3980	4580	
255000	51000	3843	3602	1750	2150	3980	4580	
300000	60000	4266	3602	1750	2350	4510	5230	
300000	60000	4266	3602	1750	2350	4510	5230	
300000	60000	4266	3602	1750	2350	4510	5230	
300000	60000	4266	3602	1750	2350	4510	5230	
369000	69000	5216	3602	2000	2980	5740	7240	
369000	69000	5216	3602	2000	2980	5740	7240	
369000	69000	5216	3602	2000	2980	5740	7240	
369000	69000	5216	3602	2000	2980	5740	7240	
369000	69000	5216	3602	2000	2980	5740	7240	
340000	68000	3843	4775	1750	2820	5260	6060	
340000	68000	3843	4775	1750	2820	5260	6060	
340000	68000	3843	4775	1750	2820	5260	6060	
400000	80000	4266	4775	1750	3090	5970	6930	
400000	80000	4266	4775	1750	3090	5970	6930	
400000	80000	4266	4775	1750	3090	5970	6930	
492000	92000	5216	4775	2000	3980	7660	9660	
492000	92000	5216	4775	2000	3980	7660	9660	
492000	92000	5216	4775	2000	3980	7660	9660	
492000	92000	5216	4775	2000	3980	7660	9660	
492000	92000	5216	4775	2000	3980	7660	9660	
425000	85000	3843	5948	1750	3490	6540	7540	
425000	85000	3843	5948	1750	3490	6540	7540	
500000	100000	4266	5948	1750	3830	7430	8630	
500000	100000	4266	5948	1750	3830	7430	8630	
500000	100000	4266	5948	1750	3830	7430	8630	
615000	115000	5216	5948	2000	4870	9470	11970	
615000	115000	5216	5948	2000	4870	9470	11970	
615000	115000	5216	5948	2000	4870	9470	11970	
615000	115000	5216	5948	2000	4870	9470	11970	
615000	115000	5216	5948	2000	4870	9470	11970	
510000	102000	3843	7121	1750	4160	7820	9020	
510000	102000	3843	7121	1750	4160	7820	9020	
600000	120000	4266	7121	1750	4570	8890	10330	
600000	120000	4266	7121	1750	4570	8890	10330	
600000	120000	4266	7121	1750	4570	8890	10330	
738000	138000	5216	7121	2000	5760	11280	14280	
738000	138000	5216	7121	2000	5760	11280	14280	
738000	138000	5216	7121	2000	5760	11280	14280	
738000	138000	5216	7121	2000	5760	11280	14280	
738000	138000	5216	7121	2000	5760	11280	14280	
984000	184000	10432	4775	2000	7960	15320	19320	
984000	184000	10432	4775	2000	7960	15320	19320	
984000	184000	10432	4775	2000	7960	15320	19320	
984000	184000	10432	4775	2000	7960	15320	19320	
984000	184000	10432	4775	2000	7960	15320	19320	
1230000	230000	10432	5948	2000	9740	18940	23940	
1230000	230000	10432	5948	2000	9740	18940	23940	
1230000	230000	10432	5948	2000	9740	18940	23940	
1230000	230000	10432	5948	2000	9740	18940	23940	
1230000	230000	10432	5948	2000	9740	18940	23940	
1476000	276000	10432	7121	2000	11520	22560	28560	
1476000	276000	10432	7121	2000	11520	22560	28560	
1476000	276000	10432	7121	2000	11520	22560	28560	
1476000	276000	10432	7121	2000	11520	22560	28560	
1476000	276000	10432	7121	2000	11520	22560	28560	

Градирни 4/57Z, 4/64Z, 4/70Z, 4/77Z, 4/82Z и соответствующие модели с шестью вентиляторами имеются также в биполярном исполнении, т.е. два или три вентилятора расположены симметрично на противоположных сторонах установки. По середине имеют общую разделительную перегородку (по воздуху), а для воды внизу перегородки имеется соединительный канал. Буква „В“ в наименовании установки обозначает биполярное исполнение, например, 6/70ZB. Градирни с восемью, десятью и двенадцатью вентиляторами производятся только в биполярном исполнении. Представленные выше четырёхкамерные установки в „В“-исполнении могут поставляться смонтированными по два блока для удобства транспортировки (шириной 2,42 м = ширина грузовой машины). Если градирня имеет более одного вентилятора на секцию, то их необходимо включать одновременно. По крайней мере задержка не должна быть более 10 секунд. В противном случае возможна перегрузка двигателя, а также ряд других проблем (см. также указания по установке и эксплуатации).

Пожалуйста, обратите внимание также на наши специальные технические отчёты!

Таблица 2 Таблицы быстрого подбора градиен для наиболее распространенных мощностей.

Перепад температуры по воде	Температура мокрого термометра [°C]	Температура воды [°C]	Модель												
			6 Z [кВт]	8 Z [кВт]	10 Z [кВт]	12 Z [кВт]	13 Z [кВт]	16 Z [кВт]	18 Z [кВт]	21 Z [кВт]	23 Z [кВт]	25 Z [кВт]	20 Z [кВт]	26 Z [кВт]	28 Z [кВт]
5	19	29-24	57	65	73	89	118	132	127	144	162	177	182	206	207
		30-25	66	75	84	103	136	152	146	166	187	204	210	237	239
		31-26	73	84	94	115	153	170	164	186	209	229	235	266	268
		32-27	81	93	104		169	188	181	206	232		261	295	297
		33-28	92		117		190		204	232			293		334
6	19	30-24	57	65	73	90	119	132	127	145	163	178	183	207	208
		31-25	68	77	87	107	141	157	151	172	194	212	218	246	248
		32-26	77	87	98	120	159	178	171	194	218	239	245	277	279
		33-27	86	98	110	135	179	199	192	218	245	268	276	312	314
		34-28	97	111	124		202	225	216	246	277		311	352	354
7	19	31-24	62	71	79	97	129	144	138	157	177	193	199	224	226
		32-25	73	83	93	114	151	168	162	184	207	226	233	263	265
		33-26	83	95	106	130	172	192	185	210	236	258	266	300	302
		34-27	94	107	120	148	195	218	209	238	268	293	301	340	343
		35-28	105	120	134	165	218	243	234	266	299	327	336	380	383
5	20	29-24	49	56	63	78	103	115	110	125	141	154	158	179	180
		30-25	59	68	76	93	123	137	132	150	169	185	190	215	216
		31-26	67	77	86	105	139	156	150	170	191	209	215	243	245
		32-27	75	86	96	118	156	174	167	190	214	234	240	272	274
		33-28	85		109		177	198	190	216			273		311
6	20	30-24	50	57	64	78	104	116	111	126	142	155	160	181	182
		31-25	61	69	77	95	126	140	135	153	173	189	194	219	221
		32-26	70	80	90	110	146	163	157	178	200	219	225	255	256
		33-27	80	91	102	125	166	185	178	202	227	248	256	289	291
		34-28	90	103	115	141	187	209	201	228	257	280	288	326	328
7	20	35-29	102		130		212	236	227	258			326		372
		31-24	53	60	67	83	109	122	117	133	150	164	169	191	192
		32-25	65	74	83	102	134	150	144	164	184	202	207	234	236
		33-26	77	87	98	120	159	178	171	194	218	239	245	277	279
		34-27	87	99	111	136	180	201	194	220	248	271	278	315	317
5	21	35-28	99	113	126	155	205	229	220	250	281	308	316	358	360
		36-29	110	125	140		228	254	245	278	313		352	398	400
		29-24	40	46	52	64	84	94	90	102	115	126	130	146	148
		30-25	52	59	67	82	108	121	116	132	149	162	167	189	190
		31-26	61	69	78	95	126	141	136	154	173	189	195	220	222
6	21	32-27	69	78	88	108	143	159	153	174	196	214	220	249	251
		33-28	79	90	101		164	183	176	200	225		253	286	288
		34-29	90		115		187		201	228			288		328
		30-24	39	45	50	62	81	91	87	99	112	122	126	142	143
		31-25	52	59	66	81	107	120	115	131	147	161	166	187	189
7	21	32-26	63	72	81	99	131	146	141	160	180	197	202	229	230
		33-27	73	84	94	115	153	170	164	186	209	229	235	266	268
		34-28	84	95	107	131	174	194	187	212	239	261	268	303	305
		35-29	95	108	121		197	220	211	240	270		304	343	346
		31-24	42	47	53	65	86	96	93	105	119	130	133	151	152
5	22	32-25	56	63	71	87	115	129	124	141	158	173	178	201	202
		33-26	68	78	87	107	142	158	152	173	194	212	219	247	249
		34-27	79	90	101	124	164	183	176	200	225	246	253	286	288
		35-28	92	104	117	144	190	212	204	232	261	285	293	332	334
		36-29	103	118	132	162	215	240	231	262	295	322	331	375	377
6	22	37-30	114	130	145		236	264	253	288	324		364	412	415
		29-24	29	33	37	45	59	66	64	72	81	89	91	103	104
		30-25	42	48	54	66	88	98	94	107	121	132	136	153	154
		31-26	53	60	68	83	110	123	118	134	151	165	170	192	193
		32-27	62	70	79	97	128	143	137	156	176	192	197	223	225
7	22	33-28	72	82	92	113	149	167	160	182	205	224	230	260	262
		34-29	83		106		172	192	185	210	236		266	300	302
		30-24	27	30	34	42	55	61		67	76	83	85	96	
		31-25	41	47	53	65	86	95	92	104	117	128	132	149	150
		32-26	54	62	70	85	113	126	121	138	155	170	174	197	198
6	22	33-27	66	75	84	103	136	152	146	166	187	204	210	237	239
		34-28	76	86	97	119	157	176	169	192	216	236	243	275	276
		35-29	88	100	112	138	182	203	195	222	250	273	281	317	320
		36-30	99		126		205	229	220	250	281		316	358	360
		31-24		30		41		61			75	82		96	
7	22	32-25	45	51	57	70	93	104	100	113	127	139	143	162	163
		33-26	59	68	76	93	123	137	132	150	169	185	190	215	216
		34-27	72	82	92	113	149	167	160	182	205	224	230	260	262
		35-28	84	95	107	131	174	194	187	212	239	261	268	303	305
		36-29	96	110	123	151	200	223	215	244	275	300	309	349	351
7	22	37-30	107	122	136	167	221	247	238	270	304	332	342	386	389

Для градиен с несколькими вентиляторами умножьте мощность на кол-во вентиляторов.
 Для условий не указанных в таблице используйте интерполяцию кривых 1 и 2 и номинальную мощность из таблицы 1.

Модель

33 Z	36 Z	39 Z	37 Z	42 Z	45 Z	50 Z	46 Z	52 Z	58 Z	63 Z	57 Z	64 Z	70 Z	77 Z	82 Z
[кВт]	[кВт]	[кВт]	[кВт]	[кВт]	[кВт]	[кВт]	[кВт]	[кВт]	[кВт]	[кВт]	[кВт]	[кВт]	[кВт]	[кВт]	[кВт]
240	265	297	274	308	343	376	319	365	402	441	390	443	492	539	588
277	305	342	315	355	396	433	368	421	463	508	449	510	567	621	678
311	342	383	353	398	444	485	412	472	519	569	503	572	635	696	
344	379		391	441	491		456	522	575		557	633	703		
			441				514				628	713			
241	266	298	275	309	345	377	320	367	403	442	391	445	494	541	591
287	316	354	327	368	410	449	381	436	480	526	465	529	587	643	703
324	357	400	369	415	463	506	430	492	541	594	525	597	663	726	792
364	401	449	414	467	520	569	483	553	608	667	590	670	744	815	
411	453		467	526	587		545	624	686		665	756	840		
262	289	323	298	336	374	410	348	398	438	480	425	483	536	587	641
307	339	379	350	394	439	480	408	466	513	563	498	566	628	688	752
351	386	433	399	449	501	548	465	532	586	643	568	646	717	785	858
397	438	490	452	509	568	621	527	603	664	728	644	732	813	890	972
444	489		505	569	634		589	674	742		720	818	908	995	
209	230	258	238	268	299	327	277	318	349	383	339	385	428	469	512
251	276	309	285	321	358	392	332	380	419	459	406	461	512	561	613
284	313	350	323	364	405	444	377	431	474	520	460	523	581	636	694
317	350		361	407	453		421	482	530		514	584	649	711	
361			410	462			478	548			584	664			
211	232	260	240	270	301	329	280	320	352	386	341	388	431	472	516
256	282	316	291	328	366	400	340	389	428	469	415	472	524	574	627
297	328	367	338	381	425	465	394	451	497	545	481	547	608	666	727
337	372	416	384	432	482	527	447	512	564	618	546	621	690	755	825
381	420		433	488	544		505	578	636		617	701	779	853	
431			490	552			571	654			698	793			
223	245	275	253	285	318	348	295	338	372	408	360	410	455	498	544
274	301	337	311	351	391	428	363	415	457	501	443	504	559	613	669
324	357	400	369	415	463	506	430	492	541	594	525	597	663	726	792
367	405	453	418	471	525	574	487	558	614	673	595	677	751	823	899
418	460	515	475	535	596	653	554	634	698	765	676	769	854	935	
464	512		528	595	663		616	705	776		752	855	949		
171	188	211	195	219	244	267	227	260	286	313	277	315	350	383	418
220	243	272	251	282	315	345	292	335	368	404	357	406	451	494	539
257	283	317	293	330	367	402	341	390	430	471	417	474	526	576	629
291	320	358	331	372	415	454	385	441	485	532	471	535	594	651	711
334	368		380	428	477		443	507	558		541	615	683		
381			433	488			505	578			617	701			
166	183	204	189	212	237	259	220	252	277	304	268	305	339	371	405
219	241	270	249	280	312	342	290	332	365	401	354	403	447	490	535
267	294	330	304	342	382	418	354	406	446	490	433	492	546	598	654
311	342	383	353	398	444	485	412	472	519	569	503	572	635	696	760
354	390	437	403	454	506	553	470	537	591	649	573	652	724	793	
401	442		456	514	572		532	608	670		649	738	820		
176	194	217	200	226	251	275	234	267	294	323	285	324	360	394	431
235	259	290	267	301	335	367	311	356	392	430	380	432	480	526	574
288	318	356	328	370	412	451	383	438	482	529	467	531	590	646	706
334	368	412	380	428	477	522	443	507	558	612	541	615	683	748	817
387	427	478	441	496	553	606	514	588	647	710	628	713	792	868	948
438	482		498	561	625	684	580	664	731	802	709	806	895	980	
481	530		547	616	687		638	730	804		779	886	984		
121	133	149	137	155	172	189	160	183	202	221	196	222	247	270	295
179	197	221	204	229	256	280	237	272	299	328	290	330	366	401	438
224	247	276	255	287	320	350	297	340	374	410	362	412	458	501	547
261	287	321	296	334	372	407	346	395	435	477	422	480	533	583	637
304	335	375	346	389	434	475	403	461	508	557	492	560	622	681	
351			399	449			465	532			568	646			
112	124	138	128	144	160	175	149	170	187	205	182	207	229	251	274
174	192	215	198	223	249	272	231	264	291	319	282	321	356	390	426
230	254	284	262	295	329	360	305	349	385	422	373	424	471	515	563
277	305	342	315	355	396	433	368	421	463	508	449	510	567	621	678
321	353	396	365	411	458	501	425	487	536	588	519	590	656	718	784
371	408	457	422	475	529	579	492	563	619	679	601	683	758	830	
418	460		475	535			554	634	698		676	769	854		
	123	138		143	160	175		170	187	205		206	228	250	273
189	208	233	215	242	270	296	251	287	316	346	306	348	387	423	463
251	276	309	285	321	358	392	332	380	419	459	406	461	512	561	613
304	335	375	346	389	434	475	403	461	508	557	492	560	622	681	743
354	390	437	403	454	506	553	470	537	591	649	573	652	724	793	866
407	449	503	464	522	582	637	540	619	681	747	660	750	833	913	997
451	497		513	578	644		598	684	753		730	830	922		

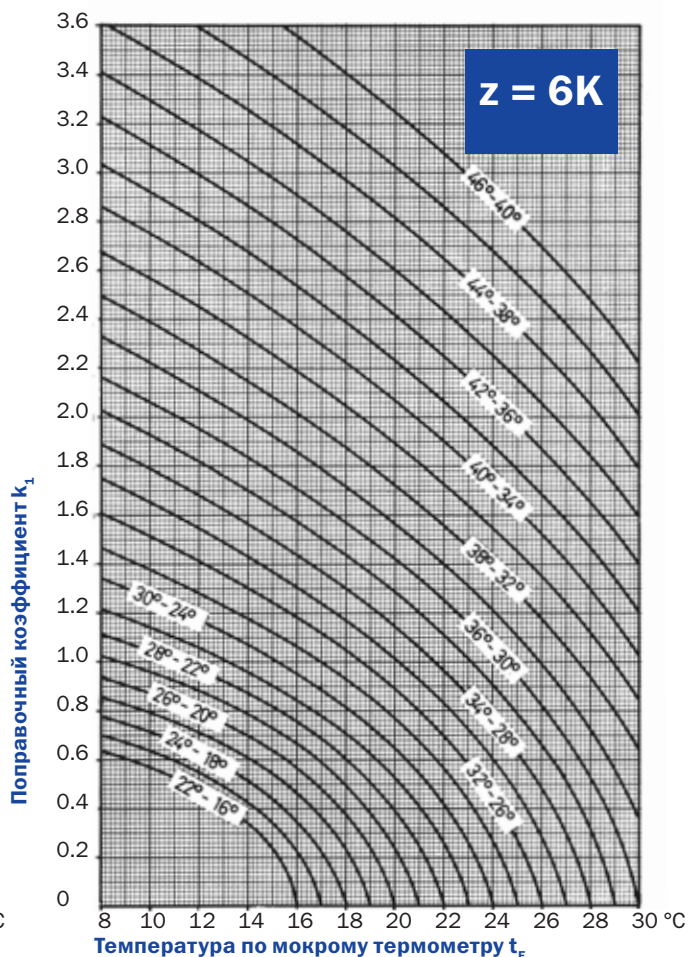
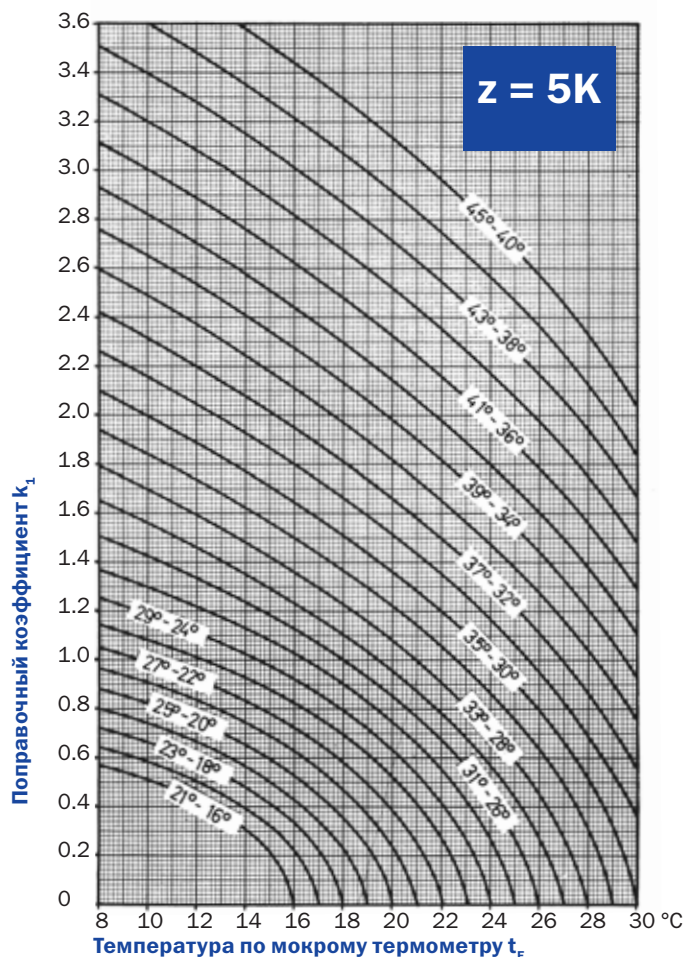
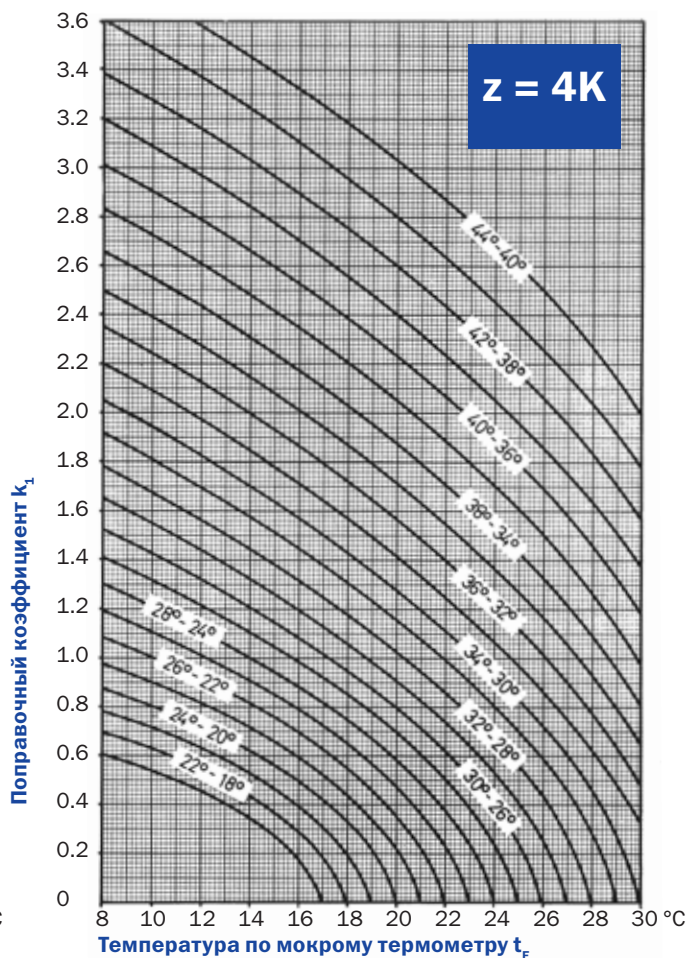
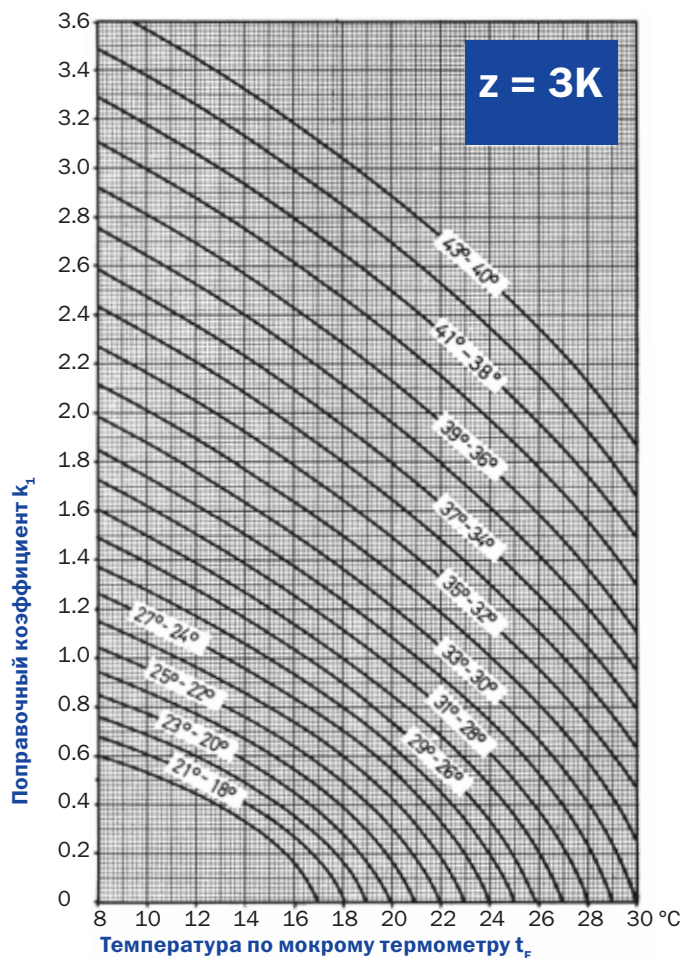
Рекомендуемые температуры по мокрому термометру для выбора градирен

°C			°C			°C		
Европа			Сербия	Белград	23,0	Ирак	Багдад	24,0
Бельгия	Брюссель	22,0	Словакия	Братислава	21,0		Басра	27,5
Дания	Копенгаген	20,0	Испания	Барселона	24,0		Абадан	26,5
Германия	Берлин	20,0	Чешская республика	Прага	21,0	Израиль	Тегеран	22,0
	Кёльн	20,0	Турция	Анкара	19,0		Хайфа	26,5
	Франкфурт н.М.	21,0		Стамбул	24,0		Иерусалим	22,5
	Лейпциг	20,0	Украина	Киев	25,0		Тель-Авив	26,5
	Маннгейм	22,5	Венгрия	Будапешт	21,0	Япония	Хиросима	28,0
	Мюнхен	20,0	Белоруссия	Минск	24,5		Осака	28,0
	Нюрнберг	19,5	Кипр	Никосия	24,5		Токио	26,5
	Штутгарт	21,0				Иордания	Амман	20,0
Англия	Бёрмингем	19,5	Северная и Южная Америка			Кувейт	Кувейт	27,0
	Лондон	19,0				Ливан	Бейрут	25,5
	Манчестер	20,0				Малайзия	Сингапур	28,0
Финляндия	Хельсинки	19,0	Аргентина	Буэнос-Айрес	24,0	Пакистан	Карачи	27,0
Франция	Бордо	23,5	Бразилия	Рио де Жанейро	25,5	Филиппины	Манила	26,5
	Лион	22,5		Сан Паоло	25,5	Саудовская Аравия	Джида	30,5
	Марсель	23,0	Чили	Сантьяго	22,0		Медина	26,5
	Париж	22,5	Канада	Торонто	23,5		Риад	25,5
	Страсбург	22,0		Монреаль	24,0	Шри Ланка	Коломбо	28,0
Греция	Афины	22,0		Ванкувер	19,5	Южная Корея	Сеул	26,0
Респ.	Дублин	18,5	Куба	Гавана	26,5	Сирия	Дамаск	22,5
Ирландия			Мексика	Мехико-Сити	17,0	Тайланд	Бангкок	28,5
Исландия	Рейкьявик	14,0	Перу	Лима	24,5	КНР	Гонконг	28,0
Италия	Флоренция	21,5	Уругвай	Монтевидео	24,0	Африка		
	Генуя	24,5	США	Бостон	24,0			
	Милан	23,0		Чикаго	24,0	Египет	Александрия	26,5
	Неаполь	24,0		Денвер	18,0		Каир	27,0
	Палермо	25,0		Лос Анджелес	21,0		Луксор	26,5
	Рим	23,0		Нью-Йорк	24,0	Алжир	Алжир	26,0
	Турин	24,0		Сан Франциско	18,5	Ангола	Луанда	27,0
	Венеция	24,5		Вашингтон	25,5	Эфиопия	Аддис-Абеба	22,0
Хорватия	Карловац	22,0	Венесуэла	Каракас	22,0	Гана	Аккра	28,0
Нидерланды	Амстердам	19,5	Австралия			Кения	Найроби	18,5
	Гаага	19,5				Конго	Браззавиль	28,0
	Роттердам	22,5				Либерия	Монровия	28,0
Северная Ирландия	Белфаст	17,5	Австралия	Аделаида	20,5	Ливия	Триполи	24,5
Норвегия	Осло	19,5		Брисбен	24,5	Мадагаскар	Антананариву	22,5
Австрия	Грац	21,0		Мельбурн	23,5	Марокко	Касабланка	25,0
	Инсбрук	20,0		Сидней	22,0	Намибия	Виндук	19,5
	Зальцбург	21,0	Азия			Нигерия	Лагос	28,5
	Филлах	20,0				Тунис	Тунис	25,5
	Вена	22,0				ЮАР	Капштадт	22,5
Польша	Варшава	21,0	Афганистан	Кабул	21,0		Дурбан	24,5
Португалия	Лиссабон	22,5	Индия	Бомбей	28,0		Йоханнесбург	20,5
Румыния	Бухарест	22,0		Калькутта	28,5		Претория	21,5
Россия	Москва	21,0		Мадрас	28,0	Судан	Хартум	27,0
Швеция	Стокгольм	17,5		Нью-Дели	25,5		Порт Судан	31,0
Швейцария	Базель	22,5						
	Берн	21,0						
	Женева	22,5						
	Люцерн	21,0						
	Цюрих	21,0						

Приведённые температуры по мокрому термометру являются нормативными величинами, которые основываются на содержащейся в справочниках информации о погоде. Они не являются максимальными показателями, а служат в качестве основы выбора градирен выпаривания. Учитывается тот факт, что эти показатели достигаются в среднем четырежды в рамках статистического года и могут незначительно превышать. Изменения, которые могут произойти в течение соответствующего года наблюдения, также допускаются.

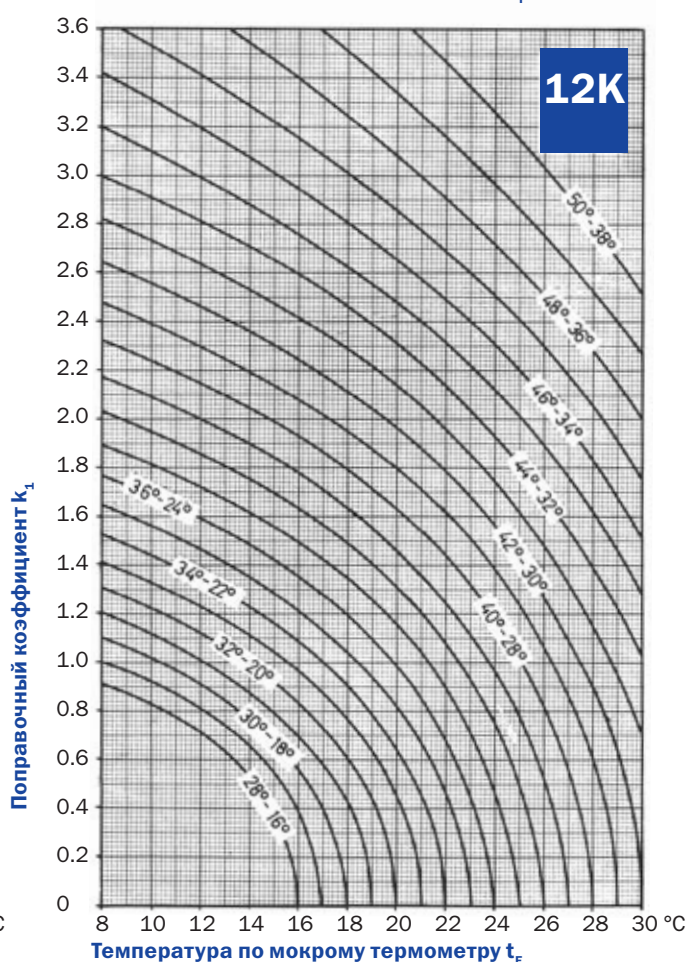
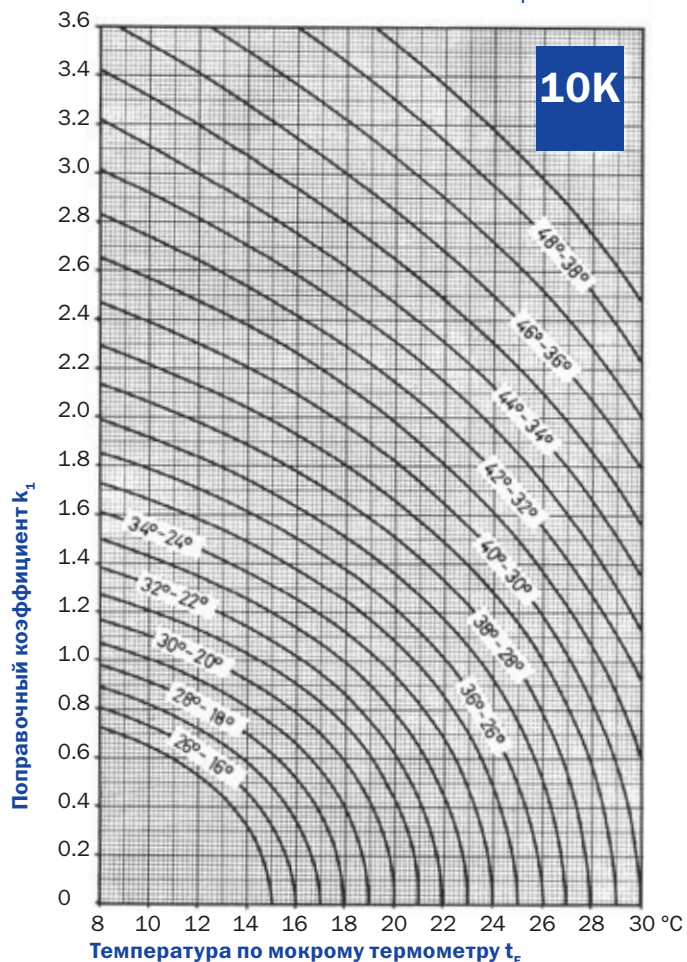
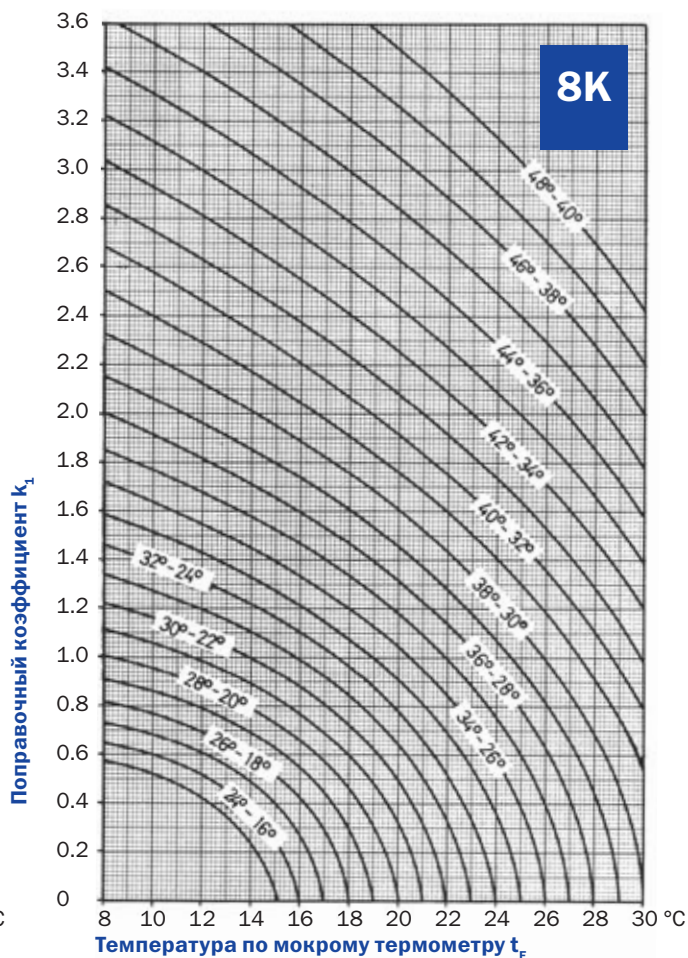
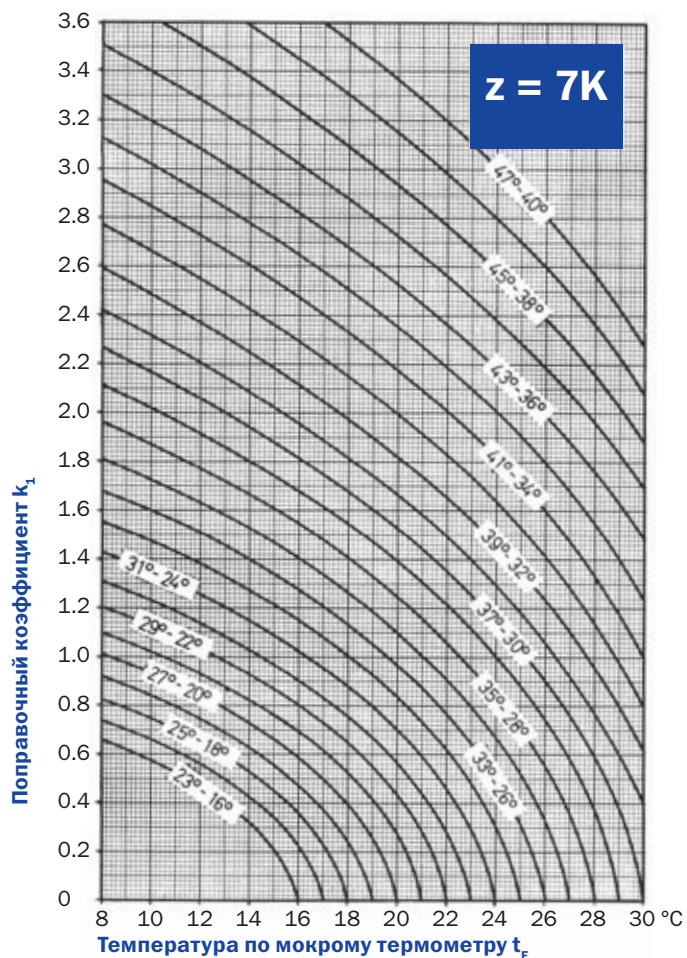
Выбор Кривые

Поправочный коэффициент K_1 как функция зависимости от температуры мокрого термометра и от разности температуры воды на входе и выходе из градирни (Z). Кривые позволяют быстро определить мощность градирни почти для всех имеющихся условий эксплуатации



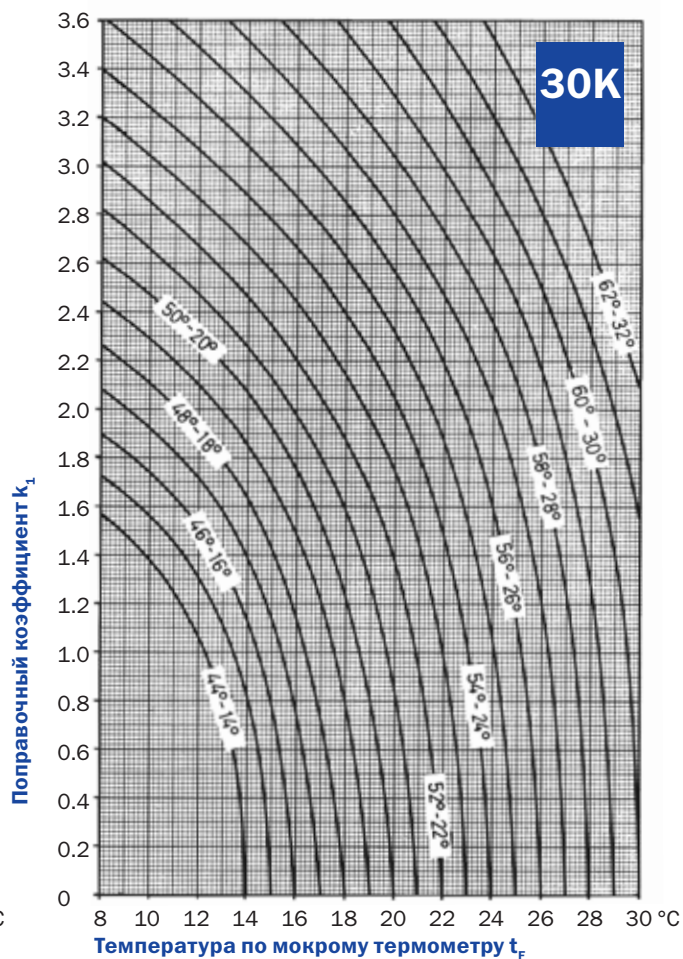
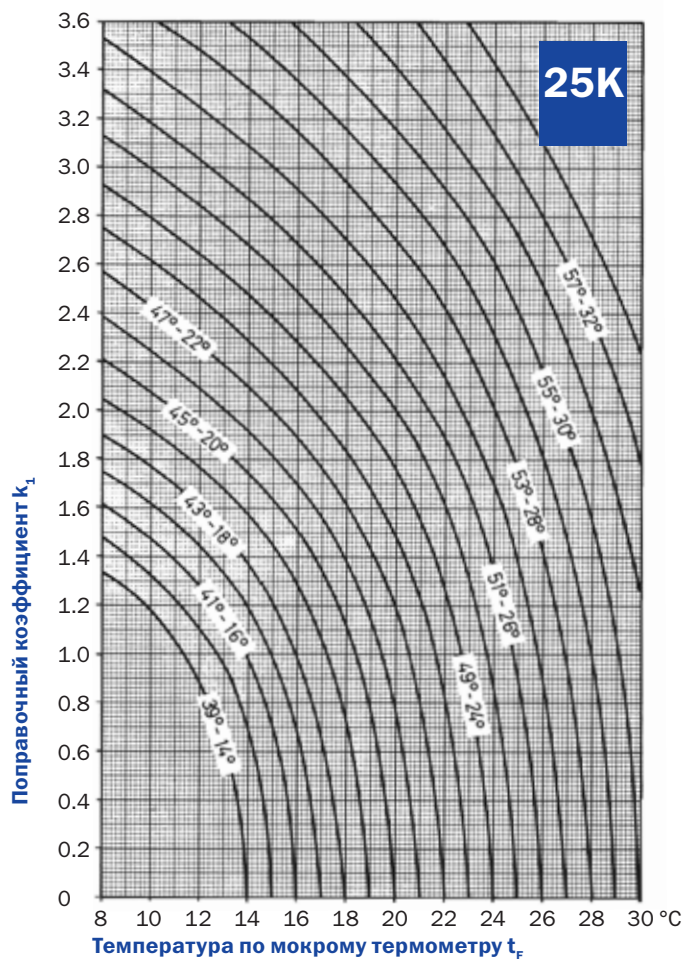
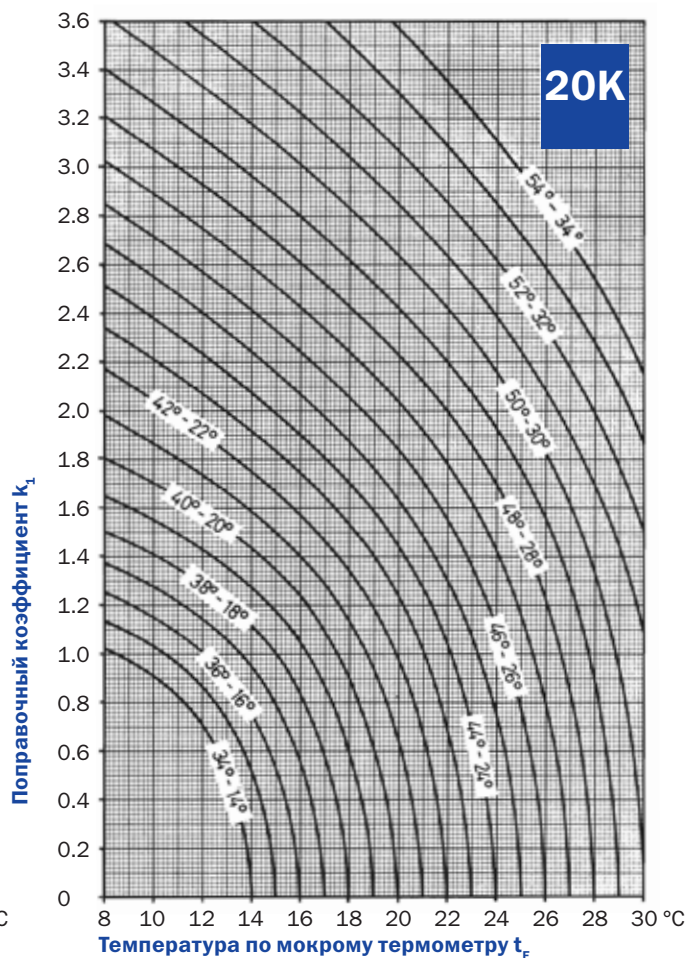
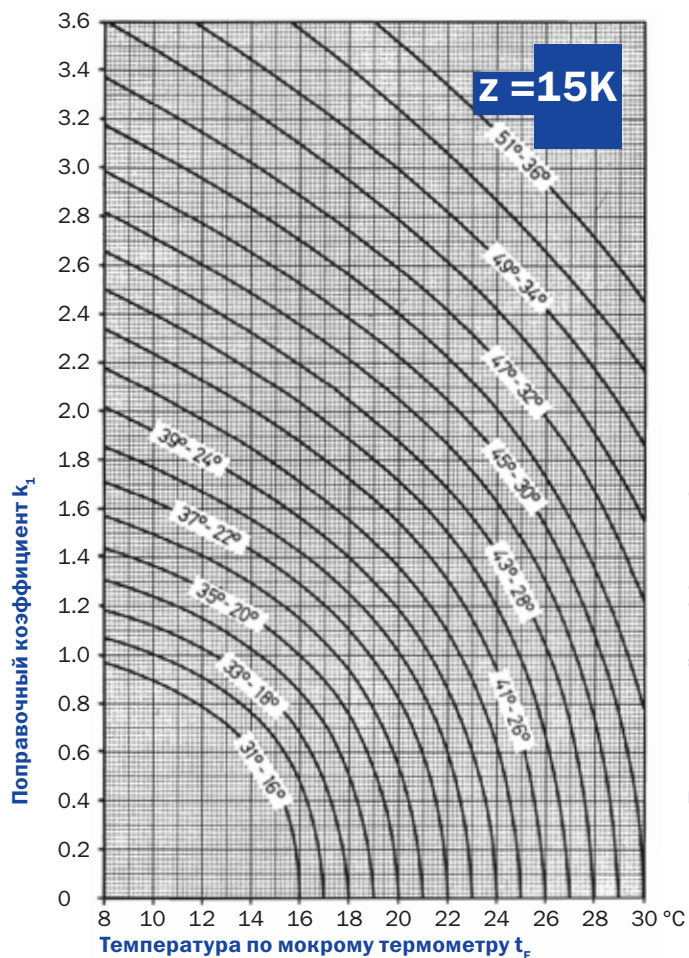
Выбор Кривые

Поправочный коэффициент K_1 как функция зависимости от температуры мокрого термометра и от разности температуры воды на входе и выходе из градирни (Z). Кривые позволяют быстро определить мощность градирни почти для всех имеющихся условий эксплуатации



Выбор Кривые

Поправочный коэффициент K_1 как функция зависимости от температуры мокрого термометра и от разности температуры воды на входе и выходе из градирни (Z). Кривые позволяют быстро определить мощность градирни почти для всех имеющихся условий эксплуатации



Примеры изготовления

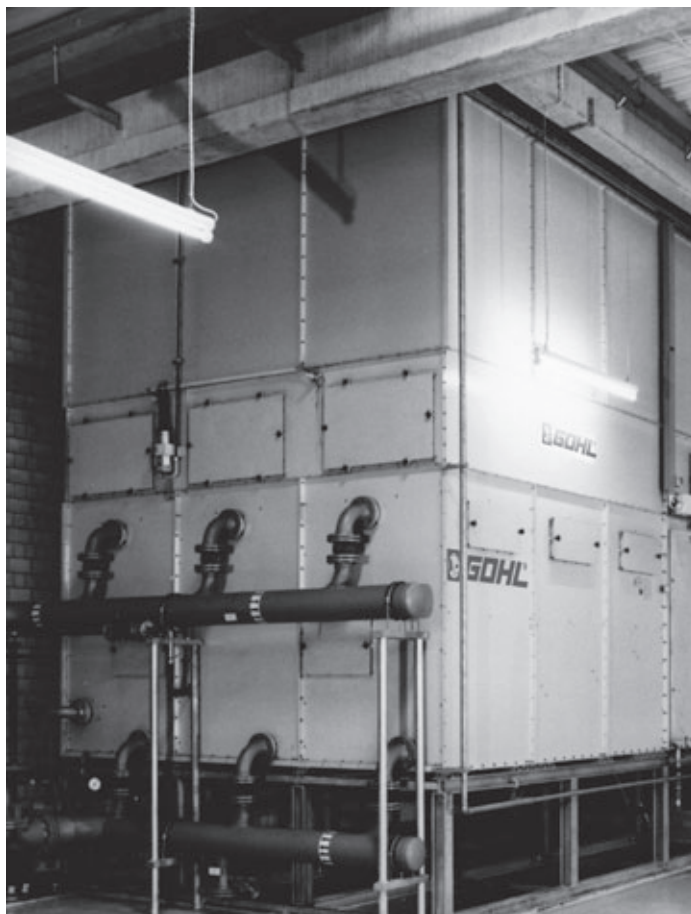


Фото 1: DT 3/77 Z

Фото 1 пример монтажа градирни в здании, где забор и выброс воздуха расположены сверху (top/top). Более подробную информацию можно найти в нашем проспекте oa1.

Данные градирни комплектуются следующими принадлежностями:

- ограждение вентилятора «всасывание сверху»
- соединительные воздуховоды со смотровыми люками
- соединительные воздуховоды со встроенными шумоглушителями для поступающего и вытяжного воздуха
- виброгасители

Примечание к дизайну:

- за счёт исполнения «top/top» требуется только один проход/отверстие в крыше
- на подводах воды необходимо предусмотреть компенсирующие устройства
- трубопроводы должны быть подведены свободными от внутренних напряжений и вибраций

Фото 2 пример монтажа градирни на крыше. Две градирни установлены рядом друг с другом.

Данные градирни комплектуются следующими принадлежностями:

- ограждение вентилятора
- глушитель на заборе воздуха
- глушитель на выхлопе воздуха
- смотровые люки

Примечание к дизайну:

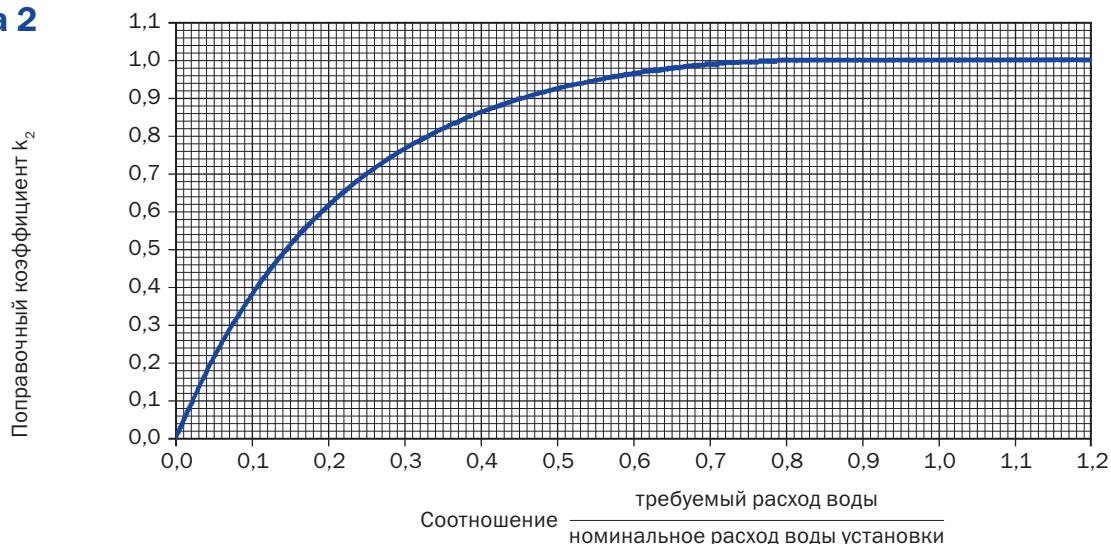
- на подводах воды необходимо предусмотреть компенсирующие устройства
- трубопроводы должны быть подведены свободными от внутренних напряжений и вибраций

Фото 2: 2 x DT 3/52 Z



Температура воды и температура воздуха по мокрому термометру являются определяющими для поправочного коэффициента k_1 . Чем выше температура воды и ниже температура воздуха по мокрому термометру, тем больше k_1 . Относительный расход воды на орошение учитывается в поправочном коэффициенте k_2 , который определяется по приведённой ниже «кривой выбора 2».

Кривая выбора 2



Процедура подбора

Шаги подбора

- 1 Определить требуемую мощность охлаждения Q_B .
- 2 Определить коэффициент k_1 по кривой выбора 1. При необходимости провести интерполяцию.
- 3 Рассчитать необходимую номинальную мощность охлаждения Q_N , причём поправочный коэффициент k_2 сначала задаётся как 1,0.

$$Q_N = \frac{Q_B}{k_1 \cdot k_2} = \frac{Q_B}{k_1}$$
- 4 Выбрать градирни, номинальная мощность охлаждения которого соответствует или больше данной.

- 5 Разделить требуемый расход воды на номинальный расход воды установки.
- 6 По кривой выбора 2 найти правильный поправочный коэффициент k_2 .
- 7 Рассчитать номинальную мощность охлаждения Q_N с учётом k_1 и k_2 .
- 8 Подбор выполнен правильно, если полученная номинальная мощность установки Q_N равна или ниже величины указанной в таблице 1. В противном случае расчёты должны быть проведены заново (с шага 4) с градирней большего типоразмера.
- 9 Требуемый расход воды должен находиться в допустимых пределах, которые указаны в таблице 1.

Пример подбора

Пример 1

Дано: Требуемый расход воды $m_w = 55000$ кг/ч
Температура воды на входе $t_{WE} = +35$ °C
Температура воды на выходе $t_{WA} = +27$ °C
Температура по мокрому термометру $t_F = +20$ °C

Условия эксплуатации не представлены в таблицах быстрого выбора!

Результат::

- 1 $Q_B = \frac{55000}{3600} \cdot 4,186 \cdot (35-27) = 511,6$ кВт
- 2 $k_1 = 1,18$ (кривая выбора для $Z=8$ K)
- 3 $Q_N = \frac{511,6 \text{ кВт}}{1,18} = 433,6$ кВт
- 4 Выбор градирни: DT 45Z с $Q_{N \text{ ist}} = 477$ кВт
- 5 $\frac{\text{требуемый расход воды}}{\text{номинальный расход воды}} = \frac{55000 \text{ кг/ч}}{71343 \text{ кг/ч}} = 0,77$
- 6 $k_2 = 1,0$ по кривой выбора 2
- 7 $Q_{N \text{ erf.}} = \frac{511,6 \text{ кВт}}{1,18 \cdot 1,0} = 433,6$ кВт
- 8 Выбор остается на модели: DT 45Z с $Q_{N \text{ ist}} = 477$ кВт
- 9 Допустимый расход воды: между 17000 и 85000 кг/ч. требуемый расход воды 55000 кг/ч находится в этих пределах.
В качестве альтернативы могла бы применяться градирня DT 46Z с $Q_N = 443$ кВт. Эта градирня дороже и имеет большие габариты, однако имеет меньший уровень шума и потребляет меньше электроэнергии.

Пример 2.

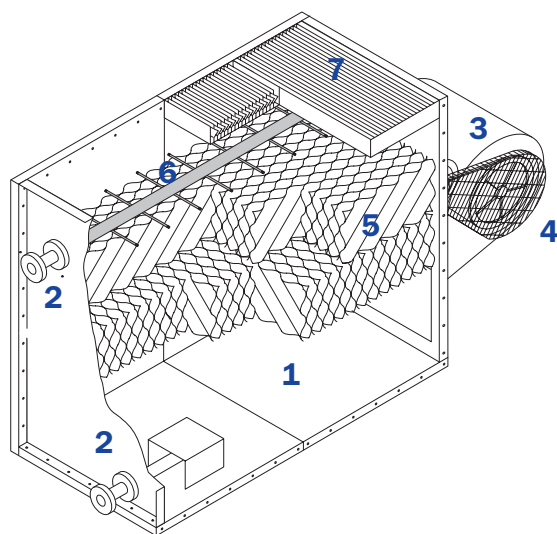
Дано: Требуемый расход воды $m_w = 55000$ кг/ч
Температура воды на входе $t_{WE} = +45$ °C
Температура воды на выходе $t_{WA} = +25$ °C
Температура по мокрому термометру $t_F = +21$ °C

Условия эксплуатации не представлены в таблицах быстрого выбора!

Результат

- 1 $Q_B = \frac{55000}{3600} \cdot 4,186 \cdot (45-25) = 1279$ кВт
- 2 $k_1 = 1,48$ (кривая выбора для $Z=20$ K)
- 3 $Q_N = \frac{1279 \text{ кВт}}{1,48} = 864$ кВт
- 4 Выбор градирни: DT 2/45Z с $Q_{N \text{ ist}} = 954$ кВт
- 5 $\frac{\text{требуемый расход воды}}{\text{номинальный расход воды}} = \frac{55000 \text{ кг/ч}}{142685 \text{ кг/ч}} = 0,385$
- 6 $k_2 = 0,86$ по кривой выбора 2
- 7 $Q_{N \text{ erf.}} = \frac{1279 \text{ кВт}}{1,48 \cdot 0,86} = 1004,9$ кВт
- 8 **Выбранная установка слишком мала! Выбор новой установки и далее с пункта 4.**
- 4* Новая градирня DT 2/50Z с $Q_{N \text{ ist}} = 1044$ кВт
- 5* $\frac{\text{требуемый расход воды}}{\text{номинальный расход воды}} = \frac{55000 \text{ кг/ч}}{156146 \text{ кг/ч}} = 0,352$
- 6* $k_2 = 0,83$ по кривой выбора 2
- 7* $Q_{N \text{ erf.}} = \frac{1279 \text{ кВт}}{1,48 \cdot 0,83} = 1041,12$ кВт
- 8* Выбор остается на модели DT 2/50Z с $Q_{N \text{ ist}} = 1044$ кВт
- 9 Допустимый расход воды: между 34000 и 170000 кг/ч. Требуемый расход воды 55000 кг/ч находится в этих пределах.

Описание продукта



Технические данные

Градирня	_____
Мощность охлаждения	_____ кВт
Температура воды на входе	_____ °C
Температура воды на выходе	_____ °C
Температура по мокрому термометру	_____ °C
Расход воды	_____ м³/ч
Перепад давления на оросителе	_____ бар
Расход воды на испарения (прим. 1,49 кг/кВт)	_____ м³/ч
Рекомендуемый расход для слива/замены оборотной воды при крайнем показателе циркулирующей воды в соответствии с VDI 3803 и EZ = 3	_____ м³/ч
Дополнительное статическое давление для вентилятора	_____ Па
Расход воздуха, прим.	_____ м³/ч
Частота вращения вентилятора	_____ мин⁻¹
Потребляемая мощность вентилятора	_____ кВт
Электродвигатель 230/400 В или 400/690 В, 50 Гц	_____ кВт
Транспортный вес	_____ кг
Рабочий вес (при уровне воды до перелива)	_____ кг
Габариты Д/Ш/В	_____ мм
Шум на расстоянии 3 м по оси вентилятора при свободном распространении акустических волн	_____ дБ (А)

Поставка осуществляется следующим образом:

Градирня полностью собрана или градирня разобрана на отдельные части. Также корпус может быть разделен на оросительную камеру и вентилятор.

В поставку входят:

1 Корпус и поддон

Корпус и поддон составляют единый блок и состоят из стальных листов, которые собраны в форме коробки с применением герметика длительной пластичности и болтов из нержавеющей стали. Несущие балки из листовой стали вмещают блок наполнителей мокрого настила. Отбойники равномерно распределяют воздух над блоком наполнителей. Смотровой люк позволяет проводить регулировку и контроль компонентов, а также обслуживание и чистку поддона.

2 Отводы для воды

Все отводы для воды имеют полимерное покрытие с фланцами PN 16, DIN 2633, за исключением оцинкованных отводов для свежей воды и слива воды, которые имеют резьбу (подвод для свежей воды отсутствует при использовании вынесенного поддона).

Стрейнер

Приварен к поддону рядом со смотровым люком для удобства очистки. Покрывает порошковой краской и имеет перворацию 5 мм.

Комбинированный сливной/переливной дренаж

Комбинированное устройство / лоток с регулируемой крышкой. Оросительная вода попадает в лоток и таким образом происходит слив/замена оборотной воды. Если уровень воды достигает лотка, то он также играет роль предохранительного устройства слива воды. При использовании автоматического слива, градирня поставляется только с переливным дренажем (без комбинированного устройства).

3 Центробежный вентилятор двустороннего всасывания

Используется низкошумный, высокоэффективный вентилятор с вперед направленными лопатками. Крыльчатка вентилятора оцинкованная, статически и динамически сбалансированная. Вал вентилятора изготовлен из нержавеющей, высоколегированной стали X 20 Cr 13. Опорные подшипники повышенной износостойкости попарно смонтированы на валу вентилятора и имеют смазочные патрубки и штуцер закрепленный на корпусе вентилятора. Привод осуществляется за счёт клиновидного ремня. Шкивы изготовлены из сплава алюминия со стальными втулками. Вентилятор работает в сухом поступающем воздухе и является легко доступным для техобслуживания.

4 Защитная решётка для ремня и вентилятора

Решётки изготовлены из оцинкованной проволоки (не используются при применении ограждения вентилятора).

5 Поверхность мокрого настила

Поверхность мокрого настила изготовлена из прочного полимера (PVC). Отличительные особенности: высокие характеристики охлаждения при низком перепаде давления, долговечность, устойчивость к химическим воздействиям, имеет высокую механическую прочность. Минимальное расстояние между пластинами составляет 12 мм для предотвращения образования отложений. Температура при длительной эксплуатации макс. 70 °C.

6 Оросительная система

Распыление воды осуществляется через самоочищающиеся форсунки в виде полого конуса из грязеотталкивающего усиленного стекловолокном нейлона. Распыляющие форсунки обеспечивают тонкое распыление воды даже при низком давлении на входе и обеспечивают равномерное распределение воды. Труба-коллектор и ответвления изготовлены из оцинкованных стальных труб в соответствии с DIN 2440.

7 Каплеуловители

Каплеуловители изготовлены из пластика. Обеспечивают эффективное каплеотделение при низком перепаде давления. Из каплеуловителя воздух выходит вертикально вверх.

Защита от коррозии

Все оцинкованные стальные листы проходят пескоструйную обработку, нагреваются в конвейерной печи и опускаются в ванну с пластиковым порошком (Performance Polymer Alloy). Образуется пластиковое защитное покрытие толщиной 0,3 мм с каждой стороны. Такое покрытие имеет однородную структуру, высокую эластичность, высокое сопротивление к химическому воздействию, к воздействию солнечной радиации и атмосферы. (Каплеуловитель, крыльчатка вентилятора с валом и шкивами, оросительные трубы, болты и гайки не подвергаются вихревому оплавлению.)

Принадлежности Принадлежности описаны в отдельной брошюре.

Инструкция по установке и эксплуатации

Установка в помещении

Если градирня без воздушного клапана установлена в помещении, то орошение должно включаться вместе с вентилятором. В противном случае высока вероятность затуманивания помещения и повышенной коррозии частей вентилятора.

Установка нескольких градирен рядом друг с другом

При установке градирен рядом друг с другом мы советуем соблюдать минимальное расстояние между ними 400 мм для удобства доступа к электродвигателю и шкивам вентилятора. Для градирен с шумоглушителями на линии всасывания где вентилятор находится внутри камеры статического давления необходимо предусмотреть дополнительные люки обслуживания. Биполярные градирни (вентиляторы расположены друг напротив друга) должны всегда быть расположены на расстоянии min 400 мм друг от друга.

Так как двухкамерные установки могут быть доставлены на грузовике в собранном виде, то с учётом затрат на монтаж 3х секционных и более градирен, несколько 2х секционных градирен, установленных рядом друг с другом, могут оказаться дешевле, чем одна более крупная градирня, сборка которой осуществляется на месте.

Минимальная температура воды на выходе

При работе орошения зимой (температура воздуха ниже 0 градусов): температура воды на выходе из градирни должна быть не ниже 10 °C

Необходимое давление воды на оросителе: 0,5 бар

Максимально допустимое давление воды: 1 бар. При этом давлении расход воды увеличивается в 1,5 раза по сравнению с рабочим расходом на который рассчитаны форсунки (не путать с номинальным расходом воды). Минимальное давление воды, при котором распыление ещё функционирует: 0,1 бар. При этом расход воды уменьшается в два раза. В обоих случаях, однако, допустимый расход воды на оросителе должен быть ни выше, ни ниже нормы.

Подпитка воды и потребление воды

Параметры свежей воды на подпитку и сливной воды не должны превышать крайних значений по VDI 3803, таблица 10.

Расход воды на подпитку определяется суммарным количеством воды которая испаряется и сливается. При охлаждении на 1 кВт выпаривается 1,49 кг/ч оборотной воды. Интенсивность слива зависит от циклов концентрации ($E_z=5$ до $E_z=1,5$) и составляет примерно 25% - 200% от количества испаряемой воды. Давление воды на подпитке должно составлять от 1,0 до 1,5 бар. Заказчик должен предусмотреть редуктор давления перед вентилем подачи при превышении данных параметров.

Фланцы для вынесенного поддона

Если градирня имеет вынесенный поддон (отдельный резервуар с водой) рекомендуется использовать переразмеренный фланец при расположении слива снизу. При расположении слива сбоку используются стандартные фланцы в соответствии с параметрами насоса.

Принадлежности

Одно или двух скоростные электродвигатели или двигатели с частотным регулированием, погружные нагреватели воды в поддоне, неопределённые или пружинные антивибрационные крепления, стандартные резервуары для воды, ограждение вентилятора, шумоглушители на входе и выходе градирни, колпак на выхлопе, смотровые люки для оросителя, а также другие принадлежности по требованию. Принадлежности подробно описаны в отдельной брошюре.

Важные инструкции

- 1 Мы рекомендуем применять только такую конструкцию фундамента под градирню, которая соответствует нашим требованиям. При установке градирни на улице фундамент должны быть водостойким. При установке градирни в помещении это относится как к фундаментам, так и к полу. Рекомендуется чтобы пол имел гидроизоляцию и слив в случае аварийных протечек.
- 2 Прогиб опорных балок под градирней на общую длину:
 - максимальное значение: полная длина/400
 - максимальное значение при использовании антивибрационных креплений: полная длина/600
- 3 Градирни с 3-6 вентиляторами могут быть установлены и смонтированы рядом друг с другом, только если есть поперечные балки в основании фундамента. Если градирни имеют антивибрационные прокладки, мы поставляем по требованию нержавеющие полосы листовой стали, чтобы было возможно перемещение градирни во время монтажа. Для 4-х-6-ти-камерных машин поперечные полосы должны быть 350 мм высотой, чтобы была возможность доступа снизу.
- 4 Вентиляторы градирен имеющие 2 или более вентиляторов в одной оросительной камере (без перегородок) должны включаться одновременно или с макс. задержкой в 10 сек. Частота переключения двигателя не должна превышать 15 раз в час.
- 5 Узкие и высокие градирни, которые могут качаться при ветровой нагрузке, должны быть закреплены в основании.
- 6 Мы рекомендуем использовать дополнительные смотровые люки для оросителя если у градирни нет возможности доступа к ним сверху.
- 7 Подводимые трубопроводы и коллекторы не должны передавать нагрузку на градирню. Заказчик должен закрепить трубопроводы в здании таким образом, чтобы от них на градирню не передавались внешние напряжения.
- 8 При заказе антивибрационных креплений необходимо предоставить конструкцию фундамента. Также рекомендуется использовать компенсирующие муфты при подсоединении трубопроводов для предотвращения передачи вибраций.
- 9 Указания, приведённые в соответствующем подтверждении заказа должны учитываться в каждом конкретном случае.
- 10 При необходимости размещения подпитки или других компонентов в местах определенных заказчиком, необходимо предварительно сообщить об этом (т.е. предоставить монтажные чертежи).
- 11 При комплектации градирни top/top проход на крышу должен быть на 100 мм больше габаритов установки, чтобы с каждой стороны оставался зазор в 50 мм, который затем будет запенен и закрыт фартуком.
- 12 Фундамент должен быть равномерно нагруженным (прим. на 100 мм длиннее габаритов градирни).
- 13 Для каждого насосного соединения (размер DIN 100) расход ограничен до 80 м³/ч при стандартном уровне воды в поддоне. Соединения большего диаметра требуют больший уровень воды в поддоне или проведения специальных расчетов.
- 14 При установке на крыше или на другом незащищённом месте градирню рекомендуется оборудовать громоотводом.
- 15 Представленные размеры градирен являются усредненными. С учётом отклонений на фланцы и соединения окончательные размеры сообщаются дополнительно при подборе градирни.

Особенности конструкции

Дизайн

- 1 Продув градирни. Вентилятор работает в сухом приточном воздухе и поэтому не подвергается воздействию водонасыщенного, вызывающего коррозию выходящего воздуха.
- 2 Данная конструкция не допускает „замыкания“ воздушных потоков.
- 3 Камера статического давления: Вентиляторы направляют воздух в камеру статического давления, в которой совершается интенсивный теплообмен между воздухом и оросительной водой.
- 4 Установка полностью разборная, так как все детали конструкции соединены болтами.
- 5 Простое подсоединение воздухопроводов, так как на выходной стороне имеется оборотный борт.
- 6 Простой монтаж, если он должен осуществляться на месте. Прямоугольный тип конструкции экономит площадь.
- 7 Компактная конструкция, с небольшой высотой и малым весом.
- 8 Большой запас воды в поддоне облегчает подвод труб.

Исполнение

- 1 Коррозионная защита
Надежная, огнеупорный корпус из оцинкованной стали, покрытый пластиком внутри и снаружи (толщиной прим. 0,3 мм), обеспечивающий максимальную коррозионную защиту.
- 2 Всасывание на насосе происходит через перфорированный стрейнер, который предотвращает кавитацию в насосе.
- 3 Регулируемое устройство слива. За счёт перестановки крышки можно изменять расход сливаемой воды.

Эксплуатация

- 1 Отсутствие уноса воды за счёт применения эффективных каплеуловителей.
- 2 Закрытый тип конструкции допускает эксплуатацию зимой.
- 3 Распылительные форсунки в виде полого конуса из грязеотталкивающего усиленного стекловолокном нейлона, самоочищающиеся и не вызывающие засоров, обеспечивают тонкое распыление воды при низком давлении на входе.

Техническое обслуживание

- 1 За счёт малой высоты градирня удобна в обслуживании.
- 2 Расстояние между панелями мокрого настила около 12 мм, что снижает риск образования отложений. Простая установка и извлечение блоков.
- 3 Биологическая световая вегетация (зелёные водоросли) исключается, так как внутрь прибора попадает очень мало света. Пластиковые наполнители и пластиковое покрытие корпуса являются плохой питательной средой для биологической вегетации.

Шумовые помехи

- 1 Приборы с центробежными вентиляторами являются малошумными. Загнутые вперед лопатки позволяют сократить частоту вращения. Высокие напорные характеристики позволяют дополнительно использовать шумоглушители и т.д.
- 2 Благодаря закрытому типу конструкции градирни шум орошаемой воды значительно ниже по сравнению с промышленными открытыми градирнями.

Имеется право на внесение технических изменений.