

Абсорбционные холодильные машины компании Dunham-Bush International

Некоторыми побочными продуктами предприятий химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей и других отраслей промышленности являются вторичные энергетические ресурсы в виде отработанного пара, горячей воды и т. п. Далеко не везде решена проблема рационального использования этих ресурсов. В таких условиях для получения искусственного холода целесообразно применять абсорбционные холодильные машины.

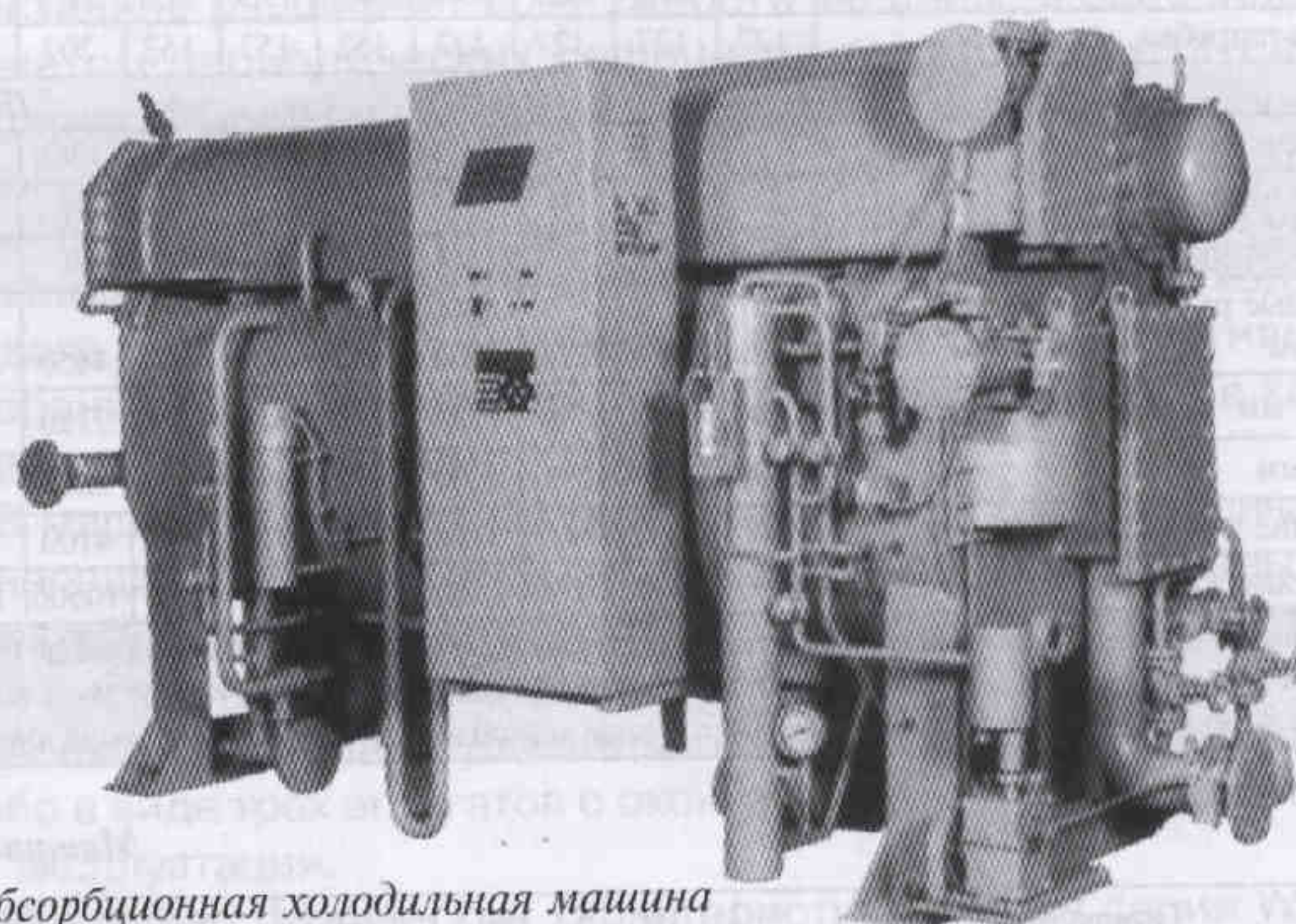
Компания Dunham-Bush выпускает широкую номенклатуру этих машин холодопроизводительностью от 300 до 5000 кВт, использующих различные источники тепловой энергии. Общий вид машины приведен на рисунке. Абсорбентом в абсорбционных холодильных машинах, выпускаемых компанией Dunham-Bush, служит раствор бромистого лития, а хладагентом – вода. Эти машины предназначены для охлаждения воды до 4,5 °С.

Абсорбционные холодильные машины благодаря отсутствию компрессоров имеют значительно лучшие виброакустические показатели по сравнению с парокомпрессионными машинами.

Кроме того, абсорбционные холодильные машины не представляют опасности для озонового слоя атмосферы.

Температура воздуха в помещении, где установлена абсорбционная холодильная машина, должна быть выше температуры замерзания воды. Для долговечной, безопасной и экономичной работы абсорбционных машин требуется поддерживать качество воды. Меры по водоподготовке предотвращают рост содержания механических и химических примесей выше заданных норм.

Коррозионная активность бромистого лития, а также присутствие кислорода в рабочих полостях холодильной машины определяют жесткие требования к коррозионной стойкости материалов, из которых изготавливаются аппараты машин. Корпусные детали аппаратуры, как правило, выполняют из стали типа SA515 (отечественный аналог – сталь 16ГС), тонкостенные эле-



Абсорбционная холодильная машина

менты (перегородки, элиминаторы) – из нержавеющей стали SS430 (отечественный аналог – сталь 08X18H10T). Из того же материала изготавливают теплообменные трубы для высокотемпературного генератора, где находится пар давлением до 1 МПа, и конденсатора. В других теплообменниках применяют медные трубы из раскисленной меди с содержанием фосфора не более 0,0005 %. Кроме того, для защиты от коррозии в раствор абсорбента вводят ингибитор. (Компания Dunham-Bush использует экологически безопасный молибдат лития, обладающий отличными защитными свойствами).

Аппараты, охлаждаемые водой (абсорбер и конденсатор), рассчитаны на давление в системе охлаждения до 0,8 МПа. В этих аппаратах применены коллекторы с боковыми патрубками, что позволяет вскрывать аппарат для чистки труб без демонтажа водяного трубопровода.

С целью обеспечения высокой надежности абсорбционных холодильных машин герметичность каждой из них тщательно

Машины серии WCSA

Таблица 1

Типоразмер	100	120	150	180	210	240	280	320	360	400	450	500	550	620	690	770	850	950	1050	1150	1300	1400
Контур охлаждаемой воды																						
Производительность, кВт	327,4	394,2	492,8	587,8	686,4	785,0	915,2	1049,0	1171,2	1309,4	1474,9	1636,8	1802,2	2031,0	2359,8	2520,3	2784,3	3111,7	3739,0	3766,4	4255,7	4583,0
Расход, л/с	14,2	17,1	21,4	26,6	30,0	34,2	39,8	45,6	51,5	56,8	64,0	70,6	78,1	88,1	98,1	109,4	120,7	13,9	149,2	163,3	184,5	198,7
Гидравлическое сопротивление, кПа	48,0	53,9	51,0	49,0	54,9	55,9	72,5	71,5	68,6	74,5	71,5	68,6	83,3	86,2	63,7	69,6	80,4	79,4	80,4	79,4	51,0	51,0
Диаметр патрубка, мм	102	102	102	102	127	127	127	127	152	152	203	203	254	254	254	254	254	254	305	305	305	305
Контур охлаждающей воды																						
Расход, л/с	29,2	35,0	43,9	52,5	52,8	60,3	70,3	80,3	90,3	100,3	112,8	125,6	138,0	155,4	172,9	192,9	212,9	235,4	248,2	272,1	307,3	330,9
Гидравлическое сопротивление, кПа	49,1	49,0	65,7	75,5	47,0	52,9	73,5	55,9	59,8	64,7	56,8	57,8	71,8	75,5	103,9	108,8	109,8	101,9	72,5	75,5	100,9	104,9
Диаметр патрубка, мм	127	127	127	127	152	152	152	203	203	203	203	203	305	305	305	305	356	356	406	406	406	406
Паровой контур																						
Расход пара, кг/ч	777	930	1169	1395	1631	1862	2171	2481	2927	3101	3484	3887	4270	4810	5351	5965	6584	7409	8178	8940	10131	10908
Диаметр патрубка (пар), мм	127	127	127	127	152	152	152	203	203	203	203	203	254	254	254	254	305	305	356	356	356	356
Диаметр патрубка (сток), мм	38	38	38	38	38	38	38	51	51	51	63,5	63,5	64	64	64	64	76	76	102	102	102	102
Габаритные размеры:																						
длина, мм	2629	2629	3650	3650	3731	731	4341	4440	4440	4440	4440	4440	5809	5809	7041	7041	7249	7249	7361	7361	8600	8600
ширина, мм	1491	1491	1491	1491	1679	1679	1679	1910	1910	1910	1910	1910	2101	2101	2101	2101	2499	2499	2799	2799	2799	2799
высота, мм	2179	2179	2179	2179	2411	2411	2411	2751	2751	2751	2569	2969	3231	3231	3231	3231	3599	3599	4201	4201	4201	4201
Расстояние для чистки труб, мм	2400	2400	3401	3401	3401	3401	4100	4100	4100	4100	4100	4099	5319	5319	6561	6561	6561	6561	6561	7910	7910	7910
Масса сухая, кг	3700	3900	5000	5200	6000	6300	7000	8500	8900	9200	10500	12200	17300	18100	21000	22200	23400	2420	32200	33000	36400	37200

Примечание. Указанные в таблице параметры даны для условий: давление пара на входе 0,15 МПа; температура охлаждаемой воды 12–7 °С; температура охлаждающей воды 29,5–37 °С; расчетная величина термического сопротивления со стороны воды 0,044 м²·К/Вт.
Машины типоразмеров 100...850 поставляются в виде моноблоков; 950...1400 – в виде двух агрегатов.

Машины серии WCTA

Таблица 2

Типоразмер	100	120	150	180	210	240	280	320	360	400	450	500	550	620	690	770	850	950	1050	1150	1300	1400
Контур охлаждаемой воды																						
Производительность, кВт	327,4	394,2	492,8	587,8	686,9	785,0	915,2	1049	1179,2	1309,4	1474,9	1636,8	1802,2	2081	2255,8	2520,3	2784,3	3111,7	3439,0	3766,4	4255,7	4583,1
Расход, л/с	14,2	17,1	21,4	25,5	29,8	34,0	53,6	45,5	52,5	56,8	64,0	70,9	78,1	88,1	98,0	109,4	120,7	134,9	149,1	163,3	184,5	198,7
Гидравлическое сопротивление, кПа	48,0	54,0	51,0	49,0	54,9	55,9	72,5	71,5	69,6	74,5	71,5	69,6	83,3	86,2	63,7	69,6	80,4	79,4	80,4	79,4	51,0	51,0
Диаметр патрубка, мм	102	102	102	102	127	127	127	152	152	152	203	203	254	254	254	254	305	305	305	305	305	305
Контур охлаждающей воды																						
Расход, л/с	25,2	31,1	38,9	46,6	54,4	62,2	72,4	82,7	93,0	103,3	116,3	129,1	138,0	155,4	172,9	192,9	212,9	235,9	249,2	272,1	301,3	330,9
Гидравлическое сопротивление, кПа	37,2	39,2	52,9	60,8	50,0	55,9	78,4	71,5	63,7	68,6	60,8	60,8	71,5	75,5	103,9	108,8	109,8	101,9	72,5	75,5	100,9	104,9
Диаметр патрубка, мм	127	127	127	127	152	152	152	203	203	203	254	254	305	305	305	305	356	356	406	406	406	406
Паровой контур																						
Расход пара, кг/ч	430	517	690	772	911	1036	1205	1365	1518	1716	1933	2148	2286	2646	2953	3226	3637	4060	4491	4913	5552	5978
Диаметр патрубка (пар), мм	51	51	51	51	63,5	63,5	63,5	76	76	76	76	76	102	102	102	102	121	127	127	127	127	127
Диаметр патрубка (сток), мм	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	38	38	38	38	38	51	51	51	51	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5
Габаритные размеры:																						
длина, мм	2700	2700	3700	3700	3800	3800	4380	4450	4450	4450	4450	4450	5810	5810	7040	7040	7190	7190	7360	7360	8600	8600
ширина, мм	1700	1700	1700	1700	1850	1850	1850	2120	2120	2120	2250	2250	2490	2490	2490	2490	2850	2850	3100	3100	3100	3100
высота, мм	2200	2200	2200	2200	2470	2470	2470	2600	2600	2600	2850	2850	3050	3050	3050	3050	3500	3500	3900	3900	3900	3900
Расстояние для чистки труб, мм	2400	2400	3400	3400	3400	3400	4100	4100	4100	4100	4100	4100	5320	5320	6560	6560	6560	6560	6560	7910	7910	7910
Масса сухая, кг	4000	4300	5100	5500	7000	7400	8700	10500	10900	11400	13200	13700	21600	22600	26600	27700	31400	33000	20200	20700	24000	24800

Примечание. Указанные в таблице параметры даны для условий: давление пара на входе 0,8 МПа; температура охлаждаемой воды 12–7 °С; температура охлаждающей воды 29,5–35 °С; расчетная величина термического сопротивления со стороны воды 0,044 м²·К/Вт.
Машины типоразмеров 100...690 поставляются в виде моноблоков; 770...1400 – в виде двух агрегатов.

Машины серии WCHA

Таблица 3

Типоразмер	100	140	160	210	270	310	340	380	420	470	520	600	650
Контур охлаждаемой воды													
Производительность, кВт	327,4	460	552,6	686,9	882,5	1016,2	1110,1	1240,3	1374,9	1540,5	1702,3	2013,9	2181,7
Расход, л/с	15,3	21,4	24,5	32,1	41,2	47,3	52	58	64,9	71,8	80,2	91,6	99,3
Гидравлическое сопротивление, кПа	48	50	56	72	78	43	47	50	52	56	59	53	54
Диаметр патрубка, мм	102	127	127	152	152	203	203	254	254	254	254	254	254
Контур охлаждающей воды													
Расход, л/с	36,1	51,1	58,3	76,4	98,3	112,8	124,9	138,9	155,6	169,8	189,7	220,8	234,7
Гидравлическое сопротивление, кПа	70	68	69	103	108	60	62	68	69	109	111	108	106
Диаметр патрубка, мм	127	152	152	203	203	254	254	305	305	356	356	406	406
Контур горячей воды (источник тепла)													
Расход, л/с	23,9	33,3	37,5	50	64,5	73	80,5	88,3	98,9	109,4	122,2	139,2	152,2
Гидравлическое сопротивление, кПа	61	65	65	108	113	103	104	63	60	116	113	122	117
Диаметр патрубка, мм	102	102	152	152	203	203	203	254	254	254	305	305	305
Габаритные размеры:													
длина, мм	3740	3740	3740	4360	4360	4360	4360	5810	5810	7040	7040	7250	7250
ширина, мм	1715	1765	2125	2310	2375	2325	2315	2350	2350	2100	2100	2500	2500
высота, мм	2385	2490	2560	2790	3010	3180	3180	3405	3405	3505	3505	3782	3782
Расстояние для чистки труб, мм	3400	3400	3400	4100	4100	4100	4100	5320	5320	6560	6560	6560	6560
Масса сухая, кг	3800	5000	6800	9000	10300	11700	12000	16800	17200	18000	18500	21000	22500

Примечание. Указанные в таблице параметры даны для условий: температура охлаждаемой воды 13,5–8 °С; температура охлаждающей воды 29,5–35 °С; температура горячей воды 90,5–85 °С; расчетная величина термического сопротивления загрязнений со стороны воды 0,086 м²·К/Вт.
Машины поставляются в виде моноблоков.

Машины серии WCGA

Таблица 4

Типоразмер	100	140	160	210	270	310	340	380	420	470	520	600	550	620	690	770
Контур охлаждаемой воды																
Производительность, кВт	327,4	394,2	492,8	587,8	686,4	785,0	915,2	1049,0	1179,2	1309,4	1474,9	1636,8	1802,2	2031,0	2359,8	2520,3
Расход, л/с	14,2	17,1	21,4	26,6	29,8	34,0	39,7	45,5	51,1	56,8	64,0	70,9	78,1	88,1	98,0	109,4
Гидравлическое сопротивление, кПа	48,0	53,9	51,0	49,0	54,9	55,9	72,5	71,5	69,6	74,5	71,5	69,2	83,3	86,2	63,7	69,6
Диаметр патрубка, мм	102	102	102	102	127	127	127	152	152	152	203	203	254	254	254	254
Контур охлаждающей воды																
Расход, л/с	25,8	31,1	38,9	46,6	54,4	62,2	72,4	82,7	93,0	103,3	116,3	129,1	138,0	155,4	172,9	192,9
Гидравлическое сопротивление, кПа	37,2	39,2	52,9	60,8	50,0	55,9	78,4	71,5	63,7	68,6	60,8	60,8	71,5	75,5	103,9	108,8
Диаметр патрубка, мм	127	127	127	127	152	152	152	203	203	203	254	254	305	305	305	305
Топливный контур																
Расход газа м³/ч	31	38	46	56	66	74	87	98	105	120	140	155	165	191	213	233
Габаритные размеры:																
длина, мм	3765	3665	3990	3785	4115	4305	4380	450	4450	4605	4450	4755	5810	5810	7040	7040
ширина, мм	2560	2620	2700	2775	2795	2795	2870	3035	3085	3085	3285	3285	3370	3400	3400	3400
высота, мм	2365	2405	2405	2425	2661	2521	2772	2772	2870	2870	2956	3067	3067	3147	3257	3312
Расстояние для чистки труб, мм	2400	2400	3400	3400	3400	3400	4100	4100	4100	4100	4100	4100	5320	5320	6560	6560
Транспортная масса, кг	6900	7400	8800	9300	11200	12100	13600	16500	17400	18500	21200	22000	27500	29500	33900	35700
Эксплуатационная масса, кг	7300	7800	9300	9800	11900	12900	14500	17500	18500	19700	22600	23500	29100	31200	35800	37800

Примечание. Указанные в таблице параметры даны для условий: минимальное давление газа на входе в газовый тракт 2,0 кПа; теплотворная способность газа 9650 ккал/(Н·м³); температура охлаждаемой воды 12–7 °С; температура охлаждающей воды 29,5–35 °С; расчетная величина термического сопротивления загрязнений со стороны воды 0,044 м²·К/Вт.
Машины типоразмеров 100...550 поставляются в виде моноблоков; 620...770 – в виде трех агрегатов.

проверяют на заводе-изготовителе (включая контроль с помощью гелиевого течеискателя).

В машинах применяются высоконадежные герметичные низконапорные электронасосы, которые охлаждаются перекачиваемой жидкостью. Встроенные электродвигатели насосов защищены от перегрева обмоток. В конструкции насосов предусмотрена оригинальная система контроля состояния подшипников, дающая непрерывную информацию об изменении зазоров во время работы машины.

В абсорбционных холодильных машинах компании Dunham-Bush стандартного исполнения используют два насоса – для перекачки абсорбента и хладагента. Это уменьшает затраты на обслуживание машины. По требованию заказчика могут быть поставлены машины с резервными насосами абсорбента и воды.

Для работы абсорбционных холодильных машин используют тепло, отводимое от пара, горячей воды или получаемое при сжигании топлива.

Машины, использующие тепло пара

Эти машины выпускаются в двух исполнениях. Машины серии WCSA с одноступенчатой генерацией раствора рассчитаны на использование пара низкого давления (от 0,05 до 0,2 МПа). Для машины серии WCTA с двухступенчатой генерацией раствора требуется пар более высокого давления (от 0,6 до 1 МПа).

Основные технические характеристики машин серии WCSA и WCTA даны в табл. 1 и 2.

Машины, использующие тепло горячей воды

В машинах серии WCHA используется вода с температурой не менее 85 °С. Максимальное давление горячей воды на входе в машину 0,5 МПа. Если давление воды в магистрали превышает указанную величину, на входе в машину устанавливают регулирующий клапан. Минимальное давление горячей воды определяется гидравлическим сопротивлением контура и отводящего трубопровода. Обычно оно находится на уровне 0,1–0,2 МПа.

В этих машинах реализован цикл с одноступенчатой генерацией. Основные технические характеристики машин серии WCHA даны в табл. 3.

Машины, использующие тепло от сжигания топлива

Машины серии WCGA могут работать как на природном газе, так и на топочном мазуте. В этих машинах применяются высокоэффективные горелки (их конструкция запатентована). По требованию потребителя машина может быть укомплектована горелкой, работающей на обоих видах топлива, что существенно расширяет возможности машины, в особенности с учетом периодических дефицитов того или другого вида топлива. Минимальное давление газа на входе в газовый тракт 2 кПа. При использовании мазута давление в топливном трубопроводе не менее 35 кПа. В помещения, где устанавливают холодильные машины этой серии, необходима подача достаточного количества воздуха для эффективного сгорания топлива (температура продуктов сгорания в таких машинах не превышает 200 °С).

В машинах серии WCGA реализован цикл с двухступенчатой генерацией. Машины этой серии могут быть использованы как для охлаждения, так и для подогрева, а также для одновременной выработки холода и тепла.

Поставка машин осуществляется либо в виде моноблоков, либо в виде трех агрегатов с окончательным монтажом на месте эксплуатации.

Основные технические характеристики машин серии WCGA даны в табл. 4.

* * *

Официальным дистрибьютором оборудования компании Dunham-Bush International в России, странах СНГ и Балтии является ЗАО «Электростар», которое осуществляет полный комплекс услуг: разработку технических решений, поставку оборудования, монтаж или шеф-монтаж, пусконаладочные работы, гарантийное и постгарантийное обслуживание.

ЭЛЕКТРОСТАР

ВЕНТИЛЯЦИЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ



Технический консалтинг
Создание технических решений
и проектной документации
Поставка оборудования и комплектующих
Монтаж и шеф-монтаж
Пуско-наладочные работы
Гарантийное и послегарантийное обслуживание
Функции генподрядчика
Техническая поддержка партнеров



DUNHAM BUSH
Authorized Distributor

121099, Москва, Новинский бульвар д. 11
Тел: 252-49-64, 255-48-92, 205-18-30
E-mail: electrostar@mail.moscow

