

Эксплуатационные ограничения
EWWD-I-SS --- EWWD-I-XS

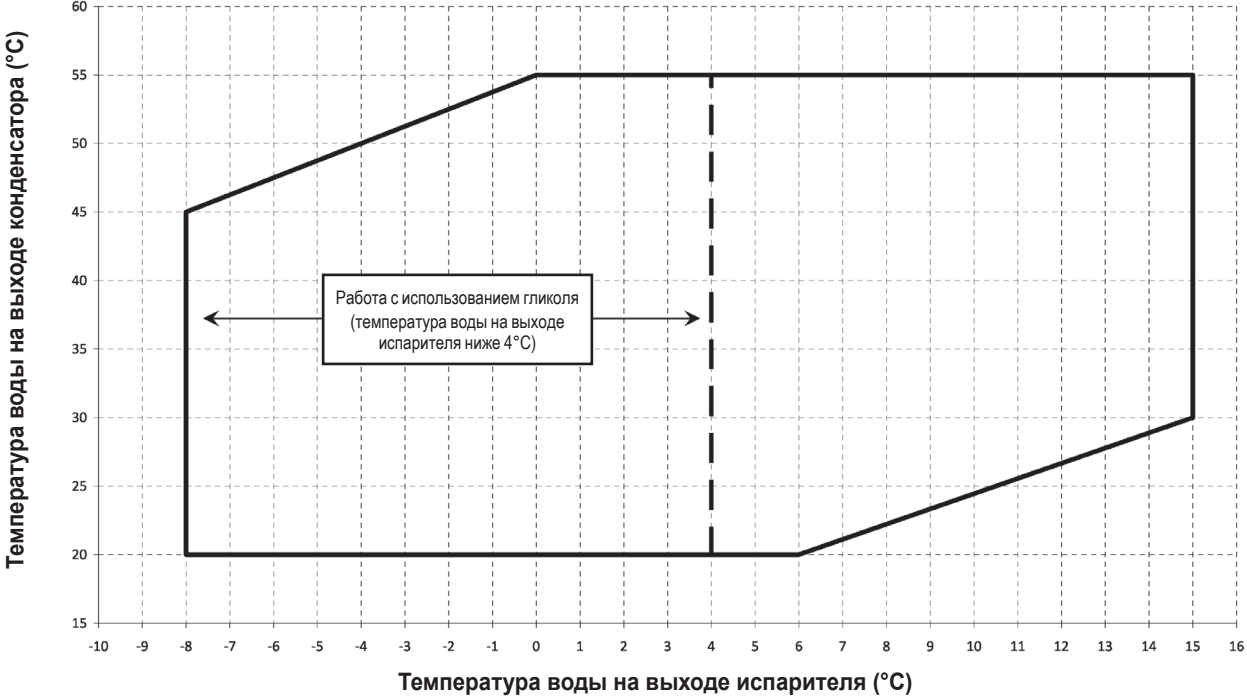


Таблица 1 - Максимальное и минимальное значения Δt воды для испарителя

Максимальный перепад температуры Δt воды в испарителе	°C	8
Минимальный перепад температуры Δt воды в испарителе	°C	4
Минимальный перепад температуры Δt воды в конденсаторе (1-проходный, 2 прохода, $\Delta t 4+8^{\circ}\text{C}$)	°C	4
Максимальный перепад температуры Δt воды в конденсаторе (1-проходный, 2 прохода, $\Delta t 4+8^{\circ}\text{C}$)	°C	8
Минимальный перепад температуры Δt воды в конденсаторе (2 прохода, $\Delta t 9+15^{\circ}\text{C}$)	°C	9
Максимальный перепад температуры Δt воды в конденсаторе (2 прохода, $\Delta t 9+15^{\circ}\text{C}$)	°C	15
Минимальный перепад температуры Δt воды в конденсаторе (4 прохода, $\Delta t 9+15^{\circ}\text{C}$)	°C	9
Максимальный перепад температуры Δt воды в конденсаторе (4 прохода, $\Delta t 9+15^{\circ}\text{C}$)	°C	15

Таблица 2 - Степени загрязнения испарителя

Степени загрязнения $\text{м}^2\text{C}/\text{кВт}$	Поправочный коэффициент производительности по охлаждению	Поправочный коэффициент потребляемой мощности	Поправочный коэффициент EER
0,0176	1,000	1,000	1,000
0,0440	0,978	0,986	0,992
0,0880	0,957	0,974	0,983
0,1320	0,938	0,962	0,975

Таблица 3 - Степени загрязнения конденсатора

Степени загрязнения $\text{м}^2\text{C}/\text{кВт}$	Поправочный коэффициент производительности по охлаждению	Поправочный коэффициент потребляемой мощности	Поправочный коэффициент EER
0,0176	1,000	1,000	1,000
0,0440	0,978	0,986	0,992
0,0880	0,957	0,974	0,983
0,1320	0,938	0,962	0,975

Таблица 4.1 - Минимальное процентное содержание гликоля при низкой температуре воды

Температура воды на выходе испарителя (°C)	2	0	-2	-4	-6	-8
Этиленгликоль (%)	10	20	20	20	30	30
Пропиленгликоль (%)	10	20	20	30	30	30

Примечание: Минимальное процентное содержание гликоля для использования при температуре воды на выходе из испарителя ниже 4°C для предотвращения замерзания системы циркуляции воды.

Таблица 4.2 - Минимальное процентное содержание гликоля при низкой температуре воздуха

Температура воздуха снаружи (°C) (2)	-3	-8	-15	-23	-35
Этиленгликоль (%) (1)	10%	20%	30%	40%	50%
Температура воздуха снаружи (°C) (2)	-3	-7	-12	-20	-32
Пропиленгликоль (%) (1)	10%	20%	30%	40%	50%

Примечание (1): Минимальное процентное содержание гликоля для предотвращения замерзания воды в контуре при указанной температуре окружающего воздуха.

Примечание (2): Температура наружного воздуха превышает эксплуатационные ограничения агрегата, поэтому в зимний период при простое может потребоваться защита системы циркуляции воды.

Таблица 5 - Поправочные коэффициенты при низкой температуре воды на выходе испарителя

Температура воды на выходе испарителя (°C)	2	0	-2	-4	-6	-8
Производительность по охлаждению	0,842	0,785	0,725	0,670	0,613	0,562
Потребляемая мощность компрессора	0,950	0,940	0,920	0,890	0,870	0,840

Примечание: Поправочные коэффициенты, которые необходимо учитывать при эксплуатационных условиях: температура воды на выходе испарителя 7°C .

Таблица 6 - Поправочные коэффициенты для смеси воды и гликоля

	Этиленгликоль (%)	10%	20%	30%	40%	50%
	Этиленгликоль					
	Производительность по охлаждению	0,991	0,982	0,972	0,961	0,946
	Потребляемая мощность компрессора	0,996	0,992	0,986	0,976	0,966
	Скорость потока (Δt)	1,013	1,04	1,074	1,121	1,178
	Падение давления в испарителе	1,070	1,129	1,181	1,263	1,308
	Пропиленгликоль					
	Производительность по охлаждению	0,985	0,964	0,932	0,889	0,846
	Потребляемая мощность компрессора	0,993	0,983	0,969	0,948	0,929
	Скорость потока (Δt)	1,017	1,032	1,056	1,092	1,139
	Падение давления в испарителе	1,120	1,272	1,496	1,792	2,128

Как использовать поправочные коэффициенты, указанные в предыдущих таблицах

А) Смесь воды и гликоля - Температура воды на выходе испарителя > 4°C

- в зависимости от типа и процентного содержания (%) гликоля в системе (см. Табл. 4.2 и 6)
- умножьте значения охлаждающей способности, потребляемой мощности компрессора на поправочный коэффициент из таблицы 6
- на основании нового значения охлаждающей способности рассчитайте скорость потока (л/с) и падение давления в испарителе (кПа)
- затем умножьте новое значение скорости потока и новое значение падения давления в испарителе на поправочные коэффициенты из таблицы 6

Пример

Размер блока:

EWWD340I-SS

- Смесь: Вода
- Эксплуатационные условия: ELWT 12/7°C – CLWT 30/35°C
- Производительность по охлаждению: 333 кВт
 - Потребляемая мощность: 71,5 кВт
 - Расход (Δt 5°C): 15,90 л/с
 - Падение давления в испарителе: 37 кПа

- Смесь: Вода + 30% этиленгликоля (для зимней температуры воздуха до -15°C)
- Эксплуатационные условия: ELWT 12/7°C – CLWT 30/35°C
- Производительность по охлаждению: $333 \times 0,972 = 324$ кВт
 - Потребляемая мощность: $71,5 \times 0,986 = 70,5$ кВт
 - Расход (Δt 5°C): $15,48$ (относится к 324 кВт) $\times 1,074 = 16,63$ л/с
 - Падение давления в испарителе: 40 (относится к 16,63 л/с) $\times 1,181 = 47$ кПа

В) Смесь воды и гликоля - Температура воды на выходе испарителя < 4°C

- в зависимости от типа и процентного содержания (%) гликоля в системе (см. Табл. 4.1, 4.2 и Табл. 6)
- зависит от температуры воды на выходе из испарителя (см. таблицу 5)
- умножьте значения охлаждающей способности, потребляемой мощности компрессора на поправочный коэффициент из таблиц 5 и 6
- на основании нового значения охлаждающей способности рассчитайте скорость потока (л/с) и падение давления в испарителе (кПа)
- затем умножьте новое значение скорости потока и новое значение падения давления в испарителе на поправочные коэффициенты из таблицы 6

Пример

Размер блока:

EWWD340I-SS

- Смесь: Вода
- Стандартные условия работы: ELWT 12/7°C – CLWT 35/40°C
- Производительность по охлаждению: 317 кВт
 - Потребляемая мощность: 78,9 кВт
 - Расход (Δt 5°C): 15,15 л/с
 - Падение давления в испарителе: 34 кПа

- Смесь: Вода + 30% гликоль (для низкой температуры на выходе испарителя -1/-6°C)
- Эксплуатационные условия: ELWT -1/-6°C – CLWT 35/40°C
- Производительность по охлаждению: $317 \times 0,613 \times 0,972 = 189$ кВт
 - Потребляемая мощность: $78,9 \times 0,870 \times 0,986 = 67,7$ кВт
 - Расход (Δt 5°C): $9,03$ л/с (относится к 189 кВт) $\times 1,074 = 9,70$ л/с
 - Падение давления в испарителе: 15 кПа (относится к 9,70 л/с) $\times 1,181 = 18$ кПа

Объем, поток и качество воды

Позиции (1) (6)		Охлаждающая вода			Охлажденная вода		Нагретая вода (2)				Тенденция в случае несоответствия критериям		
		Циркуляционная система		Однократный поток			Низкая температура		Высокая температура				
		Циркулирующая вода	Поступающая вода (4)		Проточная вода	Циркулирующая вода [Микс 20°C]	Поступающая вода (4)	Циркулирующая вода [20°C - 60°C]	Поступающая вода (4)	Циркулирующая вода [60°C - 80°C]		Поступающая вода (4)	
Элементы, которые необходимо контролировать	pH	при 25°C	6,5 ~ 8,2	6,0 ~ 8,0	6,0 ~ 8,0	6,8 - 8,0	6,0 ~ 8,0	7,0 ~ 8,0	7,0 ~ 8,0	7,0 ~ 8,0	7,0 ~ 8,0	Коррозия + накиль	
	Электропроводность	[мСм/л] при 25°C	Менее 80	Менее 30	Менее 40	Менее 80	Менее 80	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Коррозия + накиль
		[мкСм/л] при 25°C	(Менее 800)	(Менее 300)	(Менее 400)	(Менее 800)	(Менее 800)	(Менее 300)	(Менее 300)	(Менее 300)	(Менее 300)	(Менее 300)	Коррозия + накиль
	Ионы хлоридов	[мгCl2-л]	Менее 200	Менее 50	Менее 50	Менее 200	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Коррозия
	Ионы сульфатов	[мгSO2-4/л]	Менее 200	Менее 50	Менее 50	Менее 200	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Коррозия
	М-щелочность (pH 4,6)	[мгCaCO3/л]	Менее 100	Менее 50	Менее 50	Менее 100	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Накиль
	Общая жесткость	[мгCaCO3/л]	Менее 200	Менее 70	Менее 70	Менее 200	Менее 70	Менее 70	Менее 70	Менее 70	Менее 70	Менее 70	Накиль
	Кальциевая жесткость	[мгCaCO3/л]	Менее 150	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Накиль
	Ионы силикатов	[мгSiO2/л]	Менее 50	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Накиль
	Кислород	(мг O2 /л)	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Коррозия
	Размер частиц	(мм)	Менее 0,5	Менее 0,5	Менее 0,5	Менее 0,5	Менее 0,6	Менее 0,5	Менее 0,6	Менее 0,5	Менее 0,6	Менее 0,6	Эрозия
	Общее содержание растворенных твердых веществ	(мг/л)	Менее 1000	Менее 1000	Менее 1000	Менее 1000	Менее 1001	Менее 1000	Менее 1001	Менее 1000	Менее 1001	Менее 1001	Эрозия
	Этилен, пропиленгликоль (мас. конц.)		Менее 60%	Менее 60%	---	Менее 60%	Менее 60%	Менее 60%	Менее 60%	Менее 60%	Менее 60%	Менее 60%	---
	Позиции для проверки	Ионы нитратов	(мг NO3- /л)	Менее 100	Менее 100	Менее 100	Менее 100	Менее 101	Менее 100	Менее 101	Менее 100	Менее 101	Менее 101
ТОС Общее содержание органического углерода		(мг/л)	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Накиль
Железо		[мгFe/л]	Менее 1,0	Менее 0,3	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 0,3	Менее 1,0	Менее 0,3	Менее 1,0	Менее 0,3	Коррозия + накиль
Медь		[мгCu/л]	Менее 0,3	Менее 0,1	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 0,1	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 0,1	Коррозия
Ионы сульфитов		[мгS2-л]	Не обнаруживается	Не обнаруживается	Не обнаруживается	Не обнаруживается	Не обнаруживается	Не обнаруживается	Не обнаруживается	Не обнаруживается	Не обнаруживается	Не обнаруживается	Коррозия
Ионы аммония		[мгNH+4/л]	Менее 1,0	Менее 0,1	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 0,1	Менее 0,3	Менее 0,1	Менее 0,1	Менее 0,1	Коррозия
Остаточные хлориды		[мгCL/л]	Менее 0,3	Менее 0,3	Менее 0,3	Менее 0,3	Менее 0,3	Менее 0,3	Менее 0,25	Менее 0,3	Менее 0,1	Менее 0,3	Коррозия
Свободный карбид		[мгCO2/л]	Менее 4,0	Менее 4,0	Менее 4,0	Менее 4,0	Менее 4,0	Менее 4,0	Менее 0,4	Менее 4,0	Менее 0,4	Менее 4,0	Коррозия
Показатель устойчивости		6,0 ~ 7,0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Коррозия + накиль	

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Названия, определения и агрегаты соответствуют стандарту JIS K 0101. Значения и единицы измерения в скобках являются устаревшими и приводятся только для справки.
2. Коррозия обычно значительна при использовании подогретой воды (более 40°C).
Желательно принять меры против коррозии, особенно в случае, когда железные детали пребывают в прямом контакте с водой, без защитных покрытий. Например, обработка химикатами.
3. В системе охлаждающей воды с герметической охлаждающей башней вода в замкнутом контуре должна соответствовать стандартам для нагретой воды, а свободно протекающая вода - стандартам для охлаждающей воды.
4. В качестве подаваемой воды рассматривается питьевая, техническая и грунтовая вода, за исключением естественной, нейтральной и мягкой воды.
5. Указанные выше позиции следует рассматривать в рамках возможного действия коррозии и накипи.
6. Указанные выше пределы должны рассматриваться в качестве общей рекомендации. Они не могут полностью гарантировать отсутствие коррозии и разрушения. Некоторые сочетания элементов, наличие компонентов, не указанных в таблице, или неучтенных факторов могут привести к возникновению коррозии.

Содержание воды в охлаждающих контурах

Контурь распределения охлажденной воды должны содержать минимальное количество воды для предотвращения незапланированных запусков и остановок компрессора.

Фактически, каждый раз при запуске компрессора выделяется избыточное количество масла и одновременно повышается температура в статоре электродвигателя компрессора из-за бросков пускового тока при запуске.

Во избежание повреждения компрессоров компанией предусмотрено устройство, ограничивающее частые остановки и пуски.

В течение одного часа предусматривается не более 6 запусков компрессора. Таким образом, на стороне установки необходимо обеспечить, чтобы содержание воды допускало более постоянное функционирование блока и, следовательно, более комфортные условия.

Минимальное содержание воды в устройстве рассчитывается по следующей упрощенной формуле:

Для агрегата с 1 компрессором

$$M (\text{л}) = (0,94 \times \Delta T(^{\circ}\text{C}) + 5,87) \times P (\text{кВт})$$

Для агрегата с 2 компрессорами

$$M (\text{л}) = (0,1595 \times \Delta T(^{\circ}\text{C}) + 3,0825) \times P (\text{кВт})$$

Для агрегата с 3 компрессорами

$$M (\text{л}) = (0,0443 \times \Delta T(^{\circ}\text{C}) + 1,6202) \times P (\text{кВт})$$

где:

- M минимальное количество воды в одном агрегате, выраженное в литрах
- P Производительность по охлаждению блока, выраженная в кВт
- ΔT разность температур воды на входе/выходе испарителя в $^{\circ}\text{C}$

Данная формула подходит для:

- стандартных параметров микропроцессора

Для более точного определения количества воды рекомендуем обратиться к проектировщику установки.