

Эксплуатационные ограничения
EWAD-D-

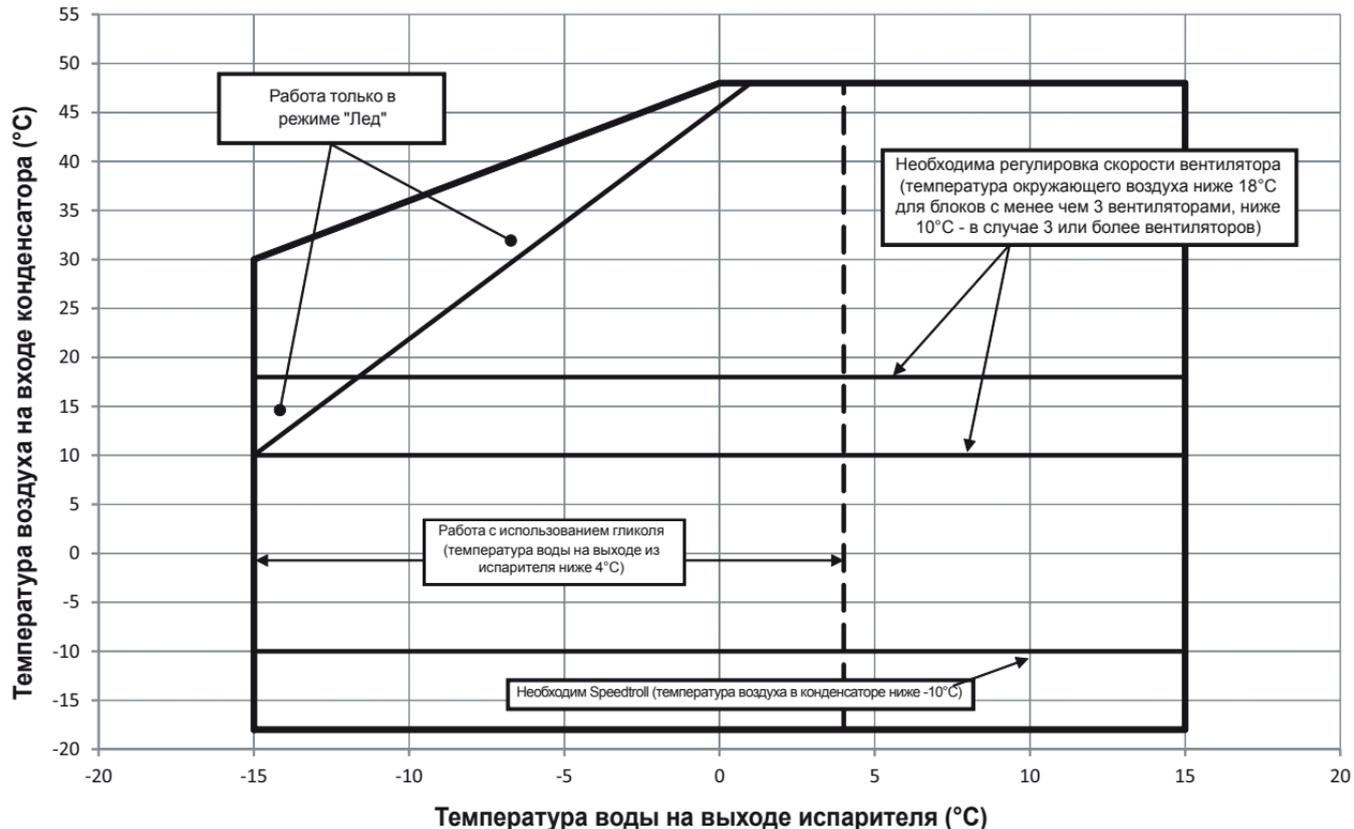


Таблица 1 - Максимальное и минимальное значения Δt воды для испарителя

Максимальный перепад температуры Δt воды в испарителе	°C	8
Минимальный перепад температуры Δt воды в испарителе	°C	4

Таблица 2 - Степени загрязнения испарителя

Степени загрязнения м ² °C / кВт	Охлаждающая способность поправочный коэффициент	Потребляемая мощность поправочный коэффициент	EER поправочный коэффициент
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 - Воздушный теплообменник - Поправочный коэффициент на высоту

Высота над уровнем моря (м)	0	300	600	900	1200	1500	1800
Барометрическое давление (мбар)	1013	977	942	908	875	843	812
Поправочный коэффициент мощности охлаждения	1,000	0,993	0,986	0,979	0,973	0,967	0,960
Поправочный коэффициент потребляемой мощности	1,000	1,005	1,009	1,015	1,021	1,026	1,031

- Максимальная высота над уровнем моря - 2000 м (при эксплуатации).

- Обратитесь к изготовителю в случае установки оборудования в месте с высотой над уровнем моря от 1000 до 2000 м.

Таблица 4.1 - Минимальное процентное содержание гликоля при низкой температуре воды

EWLT (°C)	2	0	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-15
Этиленгликоль (%)	10	20	20	20	30	30	30	40	40
Пропиленгликоль (%)	10	20	20	30	30	30	40	40	40

- ELWT (Температура воды на выходе испарителя, °C).

- Минимальный процент содержания гликоля, необходимый для предотвращения замерзания воды в контуре в случае, если температура воды на выходе испарителя ниже 4°C.

Таблица 4.2 - Минимальное процентное содержание гликоля при низкой температуре воздуха

Температура окружающего воздуха (°C) (2)	-3	-8	-15	-20
Этиленгликоль (%) (1)	10%	20%	30%	40%
Температура окружающего воздуха (°C) (2)	-3	-7	-12	-20
Пропиленгликоль (%) (1)	10%	20%	30%	40%

- Минимальное процентное содержание гликоля для предотвращения замерзания воды в контуре при указанной температуре окружающего воздуха.

- Температура окружающего воздуха превышает рабочие пределы блока, поэтому может потребоваться защита водного контура зимой в условиях, отличных от эксплуатационных.

Таблица 5 - Поправочные коэффициенты при низкой температуре воды на выходе испарителя (EWLT < 4°C)

EWLT (°C)	-4	-6	-8	-10	-12	-15
Охлаждающая способность	0,670	0,613	0,562	0,510	0,455	0,375
Потребляемая мощность компрессора	0,890	0,870	0,840	0,798	0,755	0,680

- ELWT (Температура воды на выходе испарителя, °C).

- Поправочные коэффициенты для эксплуатационных условий: температура воды на выходе испарителя 7°C.

Таблица 6 - Поправочные коэффициенты для смеси воды и гликоля

Этиленгликоль	Этиленгликоль (%)	10%	20%	30%	40%	50%
	Охлаждающая способность	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	Охлаждающая способность	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

- Обратитесь к изготовителю в случае, если температура воды выходит за пределы рабочего диапазона.

Как использовать поправочные коэффициенты, указанные в предыдущих таблицах

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

- зависит 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:	EWAD390D-SS
Смесь:	Вода
Эксплуатационные условия:	Температура воды на выходе из испарителя (ELWT) 12/7°C- Температура воздуха на входе в конденсатор 35°C
- Охлаждающая способность:	389 кВт
- Потребляемая мощность:	152 кВт
- Скорость потока (Δt 5°C):	18,60 л/с
- Падение давления в испарителе:	46 кПа
Смесь:	Вода + 30% этиленгликоля (для зимней температуры воздуха до -15°C)
Эксплуатационные условия:	Температура воды на выходе из испарителя (ELWT) 12/7°C- Температура воздуха на входе в конденсатор 35°C
- Охлаждающая способность:	$389 \times 0,972 = 378$ кВт
- Потребляемая мощность:	$152 \times 0,986 = 150$ кВт
- Скорость потока (Δt 5°C):	18 (относится к 378 кВт) $\times 1,074 = 19,33$ л/с
- Падение давления в испарителе:	49 (относится к 19,33 л/с) $\times 1,181 = 58$ кПа

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

- зависит 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:	EWAD390D-SS
Смесь:	Вода
Стандартные условия работы	Температура воды на выходе из испарителя (ELWT) 12/7°C- Температура воздуха на входе в конденсатор 30°C
- Охлаждающая способность:	412 кВт
- Потребляемая мощность:	139 кВт
- Скорость потока (Δt 5°C):	19,7 л/с
- Падение давления в испарителе:	51 кПа
Смесь:	Вода + 30% этиленгликоль (для низкой температуры на выходе из испарителя -1/-6°C)
Эксплуатационные условия:	Температура воды на выходе из испарителя (ELWT) -1/-6°C- Температура воздуха на входе в конденсатор 30°C
- Охлаждающая способность:	$412 \times 0,613 \times 0,972 = 245$ кВт
- Потребляемая мощность:	$139 \times 0,870 \times 0,986 = 119$ кВт
- Скорость потока (Δt 5°C):	$11,71$ л/с (относится к 245 кВт) $\times 1,074 = 12,58$ л/с
- Падение давления в испарителе:	23 кПа (относится к 12,58 л/с) $\times 1,181 = 27$ кПа

Таблица 7.1 - Поправочные коэффициенты для возможных значений статического давления вентилятора

“Внешнее статическое давление (Па)”	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
“Мощность охлаждения (кВт) Поправочный коэффициент”	1,000	0,998	0,996	0,995	0,993	0,992	0,991	0,989	0,986	0,985	0,982
“Компрессор, Входная мощность (кВт) Поправочный коэффициент”	1,000	1,004	1,009	1,012	1,018	1,021	1,024	1,027	1,034	1,039	1,045
Уменьшение максимальной CIAT (°C)	1,000	-0,3	-0,5	-0,7	-1,0	-1,1	-1,3	-1,6	-1,8	2,1	-2,4

CIAT: Температура воздуха на входе конденсатора

Таблица ESP составлена для диаметра вентилятора Ø800, доступен для следующих блоков:

EWAD390-580D-SS
EWAD470-620D-XS
EWAD420-590D-HS

Таблица 7.2 - Поправочные коэффициенты для возможных значений статического давления вентилятора

“Внешнее статическое давление (Па)”	0	10	20	30	40	50	60	70
“Мощность охлаждения (кВт) Поправочный коэффициент”	1,000	0,996	0,991	0,985	0,978	0,97	0,954	0,927
“Компрессор, Входная мощность (кВт) Поправочный коэффициент”	1,000	1,005	1,012	1,02	1,028	1,039	1,058	1,092
Уменьшение максимальной CIAT (°C)	1,000	-0,3	-0,7	-1,1	-1,6	-2,2	-3,3	-5,1

CIAT: Температура воздуха на входе конденсатора

Таблица ESP составлена для диаметра вентилятора Ø800, доступен для следующих блоков:

EWAD320-530D-SL/SR
EWAD460-600D-XR

Как использовать поправочные коэффициенты, указанные в предыдущих таблицах

Пример

Размер блока:

EWAD390D-SS

- Внешнее статическое давление

0 Па

- Эксплуатационные условия:

Температура воды на выходе из испарителя (ELWT) 12/7°C- Температура воздуха на входе в конденсатор 35°C

- Охлаждающая способность:

389 кВт

- Потребляемая мощность:

152 кВт

- Максимальная CIAT (Температура воздуха на входе конденсатора): 48°C (см. график предельных условий эксплуатации)

- Внешнее статическое давление

40 Па

- Эксплуатационные условия:

Температура воды на выходе из испарителя (ELWT) 12/7°C- Температура воздуха на входе в конденсатор 35°C

- Охлаждающая способность:

389 x 0,993 = 386 кВт

- Потребляемая мощность:

152 x 1,018 = 155 кВт

- Максимальная CIAT (Температура воздуха на входе конденсатора): 48 - 1,0 = 47°C

Объем, поток и качество воды

Позиции ⁽¹⁾⁽⁵⁾			Охлаждающая вода			Охлажденная вода		Нагретая вода ⁽²⁾				Тенденция в случае несоответствия критериям	
			Циркуляционная система		Проточная вода			Низкая температура		Высокая температура			
			Циркулирующая вода	Поступающая вода ⁽⁴⁾		Циркулирующая вода [Ниже 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 регулировать:	pH	при 25°C	6,5 ~ 8,2	6,0 ~ 8,0	6,0 ~ 8,0	6,0 ~ 8,0	6,0 ~ 8,0	7,0 ~ 8,0	7,0 ~ 8,0	7,0 ~ 8,0	7,0 ~ 8,0	Коррозия + накипь	
	Электрическая проводимость	[мСм/л] при 25°C	Менее 80	Менее 30	Менее 40	Менее 40	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Коррозия + накипь
		[мкСм/см] при 25°C	(Менее 800)	(Менее 300)	(Менее 400)	(Менее 400)	(Менее 300)	(Менее 300)	(Менее 300)	(Менее 300)	(Менее 300)	(Менее 300)	Коррозия + накипь
	Ионы хлоридов	[мгCl ⁻ /л]	Менее 200	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 30	Менее 30	Коррозия
	Ионы сульфатов	[мгSO ₄ ²⁻ /л]	Менее 200	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 30	Менее 30	Коррозия
	M-щелочность (pH 4,8)	[мгCaCO ₃ /л]	Менее 100	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Накипь
	Общая жесткость	[мгCaCO ₃ /л]	Менее 200	Менее 70	Менее 70	Менее 70	Менее 70	Менее 70	Менее 70	Менее 70	Менее 70	Менее 70	Накипь
	Кальциевая жесткость	[мгCaCO ₃ /л]	Менее 150	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Менее 50	Накипь
Позиции для проверки	Ионы силикатов	[мгSiO ₂ /л]	Менее 50	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Менее 30	Накипь
	Железо	[мгFe/л]	Менее 1,0	Менее 0,3	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 0,3	Менее 1,0	Менее 0,3	Менее 1,0	Менее 0,3	Менее 0,3	Коррозия + накипь
	Медь	[мгCu/л]	Менее 0,3	Менее 0,1	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 1,0	Менее 0,1	Менее 1,0	Менее 0,1	Коррозия
	Ионы сульфитов	[мгS ²⁻ /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 0,1	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	[мгCO ₂ /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 + накипь

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, обрабатывать 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.

Содержание воды в охлаждающих контурах

Контуры 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.

Для предотвращения повреждения компрессоров, предусмотрено использование устройства для ограничения частых остановок и запусков.

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 2-мя компрессорами

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

где:

M минимальное количество воды в одном агрегате, выраженное в литрах

P Охлаждающая способность 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.