



ЦОД БЕЗ ЛИШНЕГО ШУМА: РЕЗУЛЬТАТЫ АКУСТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ЧИЛЛЕРОВ



TAMVF

Компрессор Oil-free
магнетик
Ряды трубок 4+2
Точка перехода в 100%
фрикулинг 10 °C



СМЕРТЕЛЬНАЯ БИТВА

Чиллер в первую очередь
должен охлаждать.
Какой ценой? Узнаем....

VS

Эквивалентные чиллеры

- конфигурационный дизайн
- количество V секций
- общая суммарная рядность теплообменника
- тип оребрения / насечек
- температура **СТАРТА** фрикулинга



TASFV

Компрессор Bitzer + VFD
Ряды трубок 3+3
Точка перехода в 100%
фрикулинг 13,4 °C



No.	Measured Item	Unit	Current	Set Value
1	A Room inlet DB 1	°C	26.85	27.0±0.50
2	A Room inlet DB RTD1	°C	26.86	27.0±0.50
3	A Room inlet DB 2	°C	27.03	27.0±0.50
4	A Room inlet DB 3	°C	26.90	27.0±0.50
5	A Room inlet DB RTD3	°C	26.92	27.0±0.50
6	A Room inlet DB 4	°C	26.97	27.0±0.50
7	A Room inlet WB 1	°C	26.94	
8	A Room inlet WB RTD1	°C	26.94	
9	A Room inlet WB 2	°C	27.05	
10	A Room inlet WB 3	°C	26.91	
11	A Room inlet WB RTD3	°C	26.97	
12	A Room inlet WB 4	°C	26.98	
13	A Room inlet RH 1/3	%	33.44	
14	A Room inlet RH 2	%	39.18	
15	A Room inlet RH 4	%	39.37	
16	A Room Air P	kPa	100.50	

Calculate Data

		1	2	3	4	5	6	7	Avg
Water capacity	kW	820,812	824,444	825,271	827,257	826,926	826,59	826,926	825,461
Power input	kW	178,98	179,02	178,98	178,94	178,95	178,92	178,99	178,969
COP	W/W	4,586	4,605	4,611	4,623	4,621	4,62	4,62	4,612
Water loss P	kPa	25,31	25,32	25,31	25,32	25,31	25,32	25,32	25,316

Measure Data

		1	2	3	4	5	6	7	Avg
A Room inlet DB 1	°C	27	26,99	26,99	26,98	26,97	26,96	26,96	26,98
A Room inlet DB RTD1	°C	27,02	27	26,98	26,98	26,98	26,98	26,95	26,98
A Room inlet DB 2	°C	27,25	27,24	27,23	27,22	27,21	27,19	27,18	27,22
A Room inlet DB 3	°C	27	27	26,99	26,99	26,98	26,98	26,97	26,99
A Room inlet DB RTD3	°C	27,01	27,01	27,01	27,01	27,01	26,99	26,99	27

Как сравниваем?

Сертифицированная AHRI камера 2 МВт

23 точки (каждые 2 градуса)
наружной температуры от **-5 °C до +40 °C**

Режим работы – авто.

Логика переключения режимов – авто.

Режим энергооптимизации – отключен.

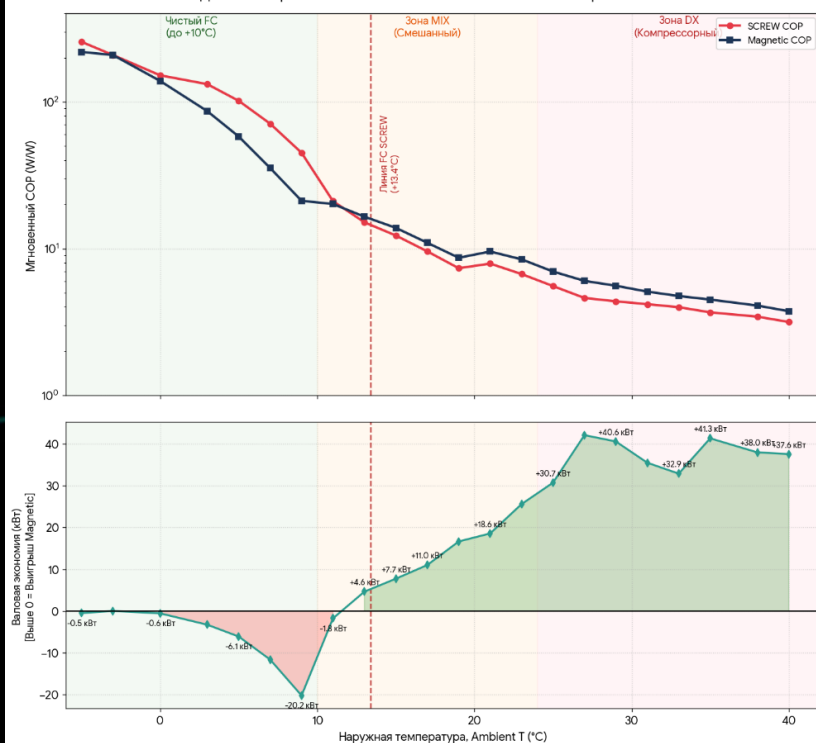
Нагрузка 831 кВт

Фиксированный расход 71.3 м³/ч,
фиксированная дельта температур 28-18 °C.

15 минут на замер (AHRI)

**Средний результат по 7 замерам
с шагом в 2 минуты**

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ С ОБОСНОВАНИЕМ ГРАНИЦ ФРИКУЛИНГА



Победа эффективности **TAMVF**

Пиковая электрическая мощность снизилась на **15.0%** (чистая экономия **37.6 кВт** с одного чиллера в самый жаркий час)

Винтовой чиллер (SCREW): средний COP 15.5 по IPLV методике
Магнитный чиллер (Magnetic): средний COP 22.3 по IPLV методике **на 40%+ выше**

Оба чиллера выдержали нагрузку при 45 °C **без отключений**

ЧАСЫ РАБОТЫ В РАЗНЫХ РЕЖИМАХ ЗА ГОД

FC



93%

В ГОДУ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ
РЕЖИМ СВОБОДНОГО
ОХЛАЖДЕНИЯ

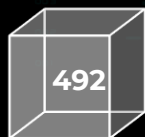
DX+FC



23°C

ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ В ТОЧКЕ ПЕРЕХОДА В
РЕЖИМ СВОБОДНОГО
ОХЛАЖДЕНИЯ

DX



8760

ОБЩЕЕ КОЛ-ВО ЧАСОВ
РАБОТЫ ЧИЛЛЕРА

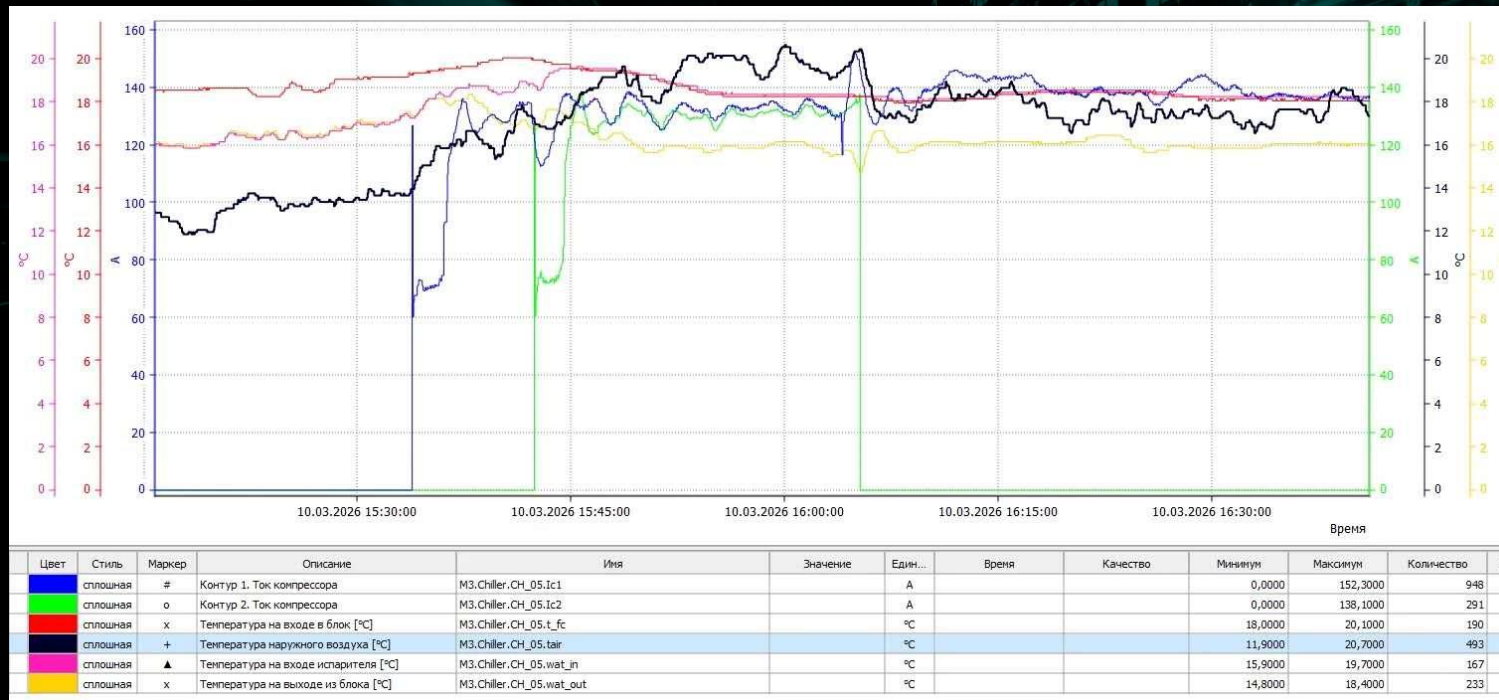
0 1000 2000 3000 4000 5000

**ВЫСОКАЯ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ**



ТЕОРИЯ VS РЕАЛЬНОСТЬ: ТОЧНОСТЬ ПОДТВЕРЖДЕНА ИЗМЕРЕНИЯМИ

Данные заказчика: точка перехода винтового чиллера в 100% фрикулинг



ЗВУКИ ПОБЕДЫ МОГУТ ДОСАЖДАТЬ

ISO 3744
(Китайская версия GB/T 3767)



Межгосударственный стандарт **ГОСТ ISO 3744-2024** введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1.12.2025

Чистота фона

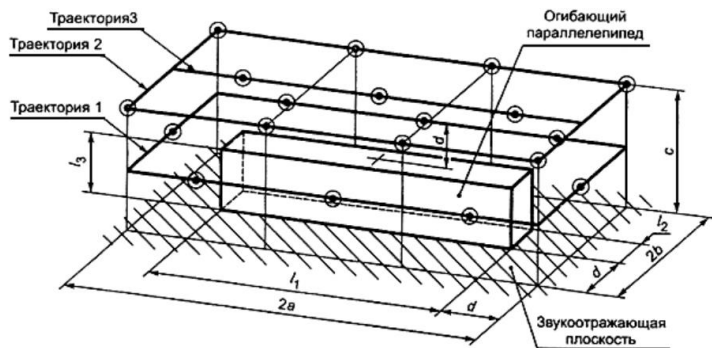
- Фоновый шум более чем на 15-20 дБ(А) ниже

Акустическое окружение

- Влияние отражений от стен и потолка цеха не должно превышать 2 дБ
- Отношение эквивалентной площади звукопоглощения к площади измерительной поверхности должно быть не менее 4
- внутри измерительного контура и на расстоянии менее 2 (5) метров от него не должно быть посторонних крупных предметов, отражающих звук.

Стабильность

- Машина во время замеров должна работать в устойчивом, воспроизводимом режиме (на максимальной или регламентированной паспортом нагрузке).



ТЯЖЕЛО В УЧЕНИИ



Ночное тестирование означает
отсутствие работы 3 смены на заводе
в этот период



Необходимость свободного пространства:
по 10 м с каждой стороны требует
перемещение всех чиллеров из цеха



Перед тестированием необходимо
заново проверить отмеченные точки
и позиции замера

ТЯЖЕЛО В УЧЕНИИ



Использование только поверенной аппаратуры 1 класса точности (IEC 61672-1) с подтверждением калибровки при инспекторе



Необходимость стабилизации рабочего режима и нагрузки на все системы генерирующие шум



Обязательное присутствие инспектора лаборатории института Хэфэй (Hefei General Machinery Product Testing Institute) при тестировании



Что в итоге?

Экспретиза поставщика
Уверенность заказчика

Сертификат от шумовой лаборатории Hefeі

Режим	TASFV (Screw)			TAMVF (Magnetic)			Сравнение												
Параметр	Lp, дБ	Lw, дБА		Lp, дБ	Lw, дБА	Расчёт по паспорту ISO* Lw, дБА	Расхождение паспорт-факт, дБ												
Полная нагрузка (COMP+FAN)	84,7	92,7		85	93	93,8	+0,8												
Частичная нагрузка (Design)	76,8	84,8		77,3	85,3	—	—												
Только вентиляторы(100% FAN)	83,7	91,7		82,5	90,5	92,8	+2,3												
Методическая погрешность составляет +/-0.5 дБ(А)																			
*Шумозащитный кожух компрессора снижает шум от каждого компрессора на 2дБА, направляющий диффузор от каждого вентилятора на 2 дБА																			
1 ZN091-ZIH.GL.V5P1																			
f [Hz]	sum	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	f [Hz]	sum	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{w(A),5}	84	54	66	75	79	78	77	74	66	L _{w(A),6}	84	54	68	77	80	78	76	73	67
L _{w,5}	88	79	81	83	82	78	75	73	67	L _{w,6}	90	78	82	86	83	78	75	72	67
声功率, 315kW(90 冷吨)										声功率, 315kW(90 冷吨)									
三分之一倍频程 (Hz)		线性声级 (dB)		A 级计权下的噪声分贝 (dBA)		三分之一倍频程 (Hz)		线性声级 (dB)		A 级计权下的噪声分贝 (dBA)									
160		59.6		45.8		1000		70.5		70.6									
200		64.9		54.9		1250		82.3		83.0									
250		67.7		59.5		1600		72.6		73.9									
315		69.9		63.4		2000		73.3		74.7									
400		66.6		62.2		2500		72.8		74.3									
500		65.7		62.6		3150		75.3		76.7									
630		71.8		69.8		4000		74.6		75.8									
800		67.7		67.2															

78 dBa – НОВЫЙ ВЫЗОВ



Nanjing TICA Climate Solutions Co., Ltd.
Address : No.6,Hang Yu Road,Nanjing,China,210046



SUMMARY PERFORMANCE REPORT

Air-cooled Flooded Screw Chiller with Free-cooling

Unit Information

Model	TASFV300.2ALF1	Compressor Type	Semi-Hermetic Screw
Quantity	1	Starting Control	VFD
Manufacturer	TICA	Energy Regulation Range	12.5%~100%
Series	TASFV-ALF1	Length (mm)	11635
Manufacturing Source	Nanjing China	Width (mm)	2250
Refrigerant	R134a	Height (mm)	2550
Refrigerant Circuit Number	2	Shipping Weight (kg,approx.)	13620
Sound pressure level(dB(A),@1m)	78.3	Operating Weight (kg,approx.)	14585
Sound power level(dB(A),@1m)	86.3		

Performance Information

Load Percentage (%)	100	Input Power (kW)	319.3
Cooling Capacity (kW)	1185	COP (W/W)	3.71

Fluid Heat Exchanger Information

Type	Shell And Tube	Fluid	50%EG
Water Side Pressure(MPa)	1.0	Water Flow (m3/h)	172.5
Water Pipe Diameter (DN)	DN150	Water Pressure Drop (kPa)	84
Pipe Connection	Flange	Leaving Water Temp (°C)	21
Fouling Factor ((m² K)/kW)	0.0180	Entering Water Temp (°C)	28

Air Heat Exchanger Information

Type	Fined Tube	Fan Quantity	18
Dry Bulb Temp (°C)	38	Air Volume(m3/h)	360000
Wet Bulb Temp (°C)	/		

Free-cooling Information

Ambient Temp.(°C) (100% FC)	7	Water Pressure Drop (kPa,FC Coil)	38
-----------------------------	---	-----------------------------------	----

78 dBa – НОВЫЙ ВЫЗОВ



Nanjing TICA Climate Solutions Co., Ltd.
Address : No.6, Heng Yi Road, Nanjing, China, 210046



SUMMARY PERFORMANCE REPORT

Air-cooled Flooded Screw Chiller with Free-cooling

Unit Information

Model	TASFV260.2ALF1	Compressor Type	Semi-Hermetic Screw
Quantity	1	Starting Control	VFD
Manufacturer	TICA	Energy Regulation Range	12.5%~100%
Series	TASFV-ALF1	Length (mm)	10395
Manufacturing Source	Nanjing China	Width (mm)	2250
Refrigerant	R134a	Height (mm)	2550
Refrigerant Circuit Number	2	Shipping Weight (kg.approx.)	12672
Sound pressure level(dB(A).@1m)	78.3	Operating Weight (kg.approx.)	13571
Sound power level(dB(A).@1m)	86.3		

Performance Information

Load Percentage (%)	100	Input Power (kW)	282.2
Cooling Capacity (kW)	1035	COP (W/W)	3.67

Fluid Heat Exchanger Information

Type	Shell And Tube	Fluid	50%EG
Water Side Pressure(MPa)	1.0	Water Flow (m3/h)	150.6
Water Pipe Diameter (DN)	DN150	Water Pressure Drop (kPa)	83
Pipe Connection	Flange	Leaving Water Temp (°C)	21
Fouling Factor ((m² K)/kW)	0.0180	Entering Water Temp (°C)	28

Air Heat Exchanger Information

Type	Fined Tube	Fan Quantity	16
Dry Bulb Temp (°C)	38	Air Volume(m3/h)	320000
Wet Bulb Temp (°C)	/		

Free-cooling Information

Ambient Temp.(°C) < 100% FC>	7.2	Water Pressure Drop (kPa.FC coil)	37
------------------------------	-----	-----------------------------------	----

Тест №21.

Шумовые характеристики.
Работа чиллера при 100%
нагрузке при окружающей
температуре +38 °С.

Фактически: Дневной режим.
Температура воздуха в цехе
34°С, Компрессоры на 48Hz/
50Hz, вентиляторы на 85%



78 dBa – НОВЫЙ ВЫЗОВ



Контролируемый параметр	Ед.изм.	Заявленные значения	Фактические значения
Уровень звукового давления на расстоянии 1м в точке 1	дБ(А)		77,6
Уровень звукового давления на расстоянии 1м в точке 2	дБ(А)		74,8
Уровень звукового давления на расстоянии 1м в точке 3	дБ(А)		77,6
Уровень звукового давления на расстоянии 1м в точке 4	дБ(А)		78,0
Уровень звукового давления на расстоянии 1м в точке 5	дБ(А)		79,3
Уровень звукового давления на расстоянии 1м в точке 6	дБ(А)		80,2
Уровень звукового давления на расстоянии 1м в точке 7	дБ(А)		81,2
Уровень звукового давления на расстоянии 1м в точке 8	дБ(А)		81,7
Уровень звукового давления на расстоянии 1м в точке 9	дБ(А)		82,1
УСРЕДНЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ – МОДЕЛЬ 300.2	дБ(А)	78,3	79,7

Контролируемый параметр	Ед.изм.	Заявленные значения	Фактические значения
Уровень звукового давления на расстоянии 1м в точке 1	дБ(А)		78,3
Уровень звукового давления на расстоянии 1м в точке 2	дБ(А)		78,0
Уровень звукового давления на расстоянии 1м в точке 3	дБ(А)		76,1
Уровень звукового давления на расстоянии 1м в точке 4	дБ(А)		77,9
Уровень звукового давления на расстоянии 1м в точке 5	дБ(А)		78,9
Уровень звукового давления на расстоянии 1м в точке 6	дБ(А)		74,3
Уровень звукового давления на расстоянии 1м в точке 7	дБ(А)		79,7
Уровень звукового давления на расстоянии 1м в точке 8	дБ(А)		79,4
Уровень звукового давления на расстоянии 1м в точке 9	дБ(А)		81,7
Усредненное значение – модель 260.2	дБ(А)	78,3	78,69



**ВИДЕОСЕМИНАР ПО КАМЕРАМ И
МЕТОДАМ ТЕСТИРОВАНИЯ**



**МАСШТАБНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ С
ПРИГЛАШЕНИЕМ ЭКСПЕРТОВ**



ОТКРЫТОЕ ОНЛАЙН-ТЕСТИРОВАНИЕ



ЖУРАВЛЁВ ЕВГЕНИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

Управляющий директор

Более 18 лет опыта в индустрии
центров обработки данных.



КОСТЮРИН ПАВЕЛ ЮРЬЕВИЧ

Директор по сервису



КОЛОСВЕТОВ АЛЕКСАНДР ЮРЬЕВИЧ

Главный инженер

Прецизионные
кондиционеры



Холодные
стены

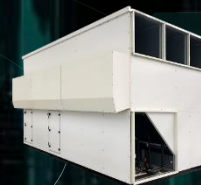


Приточно-
вытяжные
установки



**ПРИХОДИТЕ К НАМ
НА ТЕСТИРОВАНИЕ !**

Система
непрямого
испарительного
охлаждения



Чиллеры на
спиральных/
винтовых /
центробежных
компрессорах



Драйкулеры
сухие /
адиабатические

