



**Синергия в развитии:
рост компетенции поставщика –
эффективность проектов заказчика.**



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)

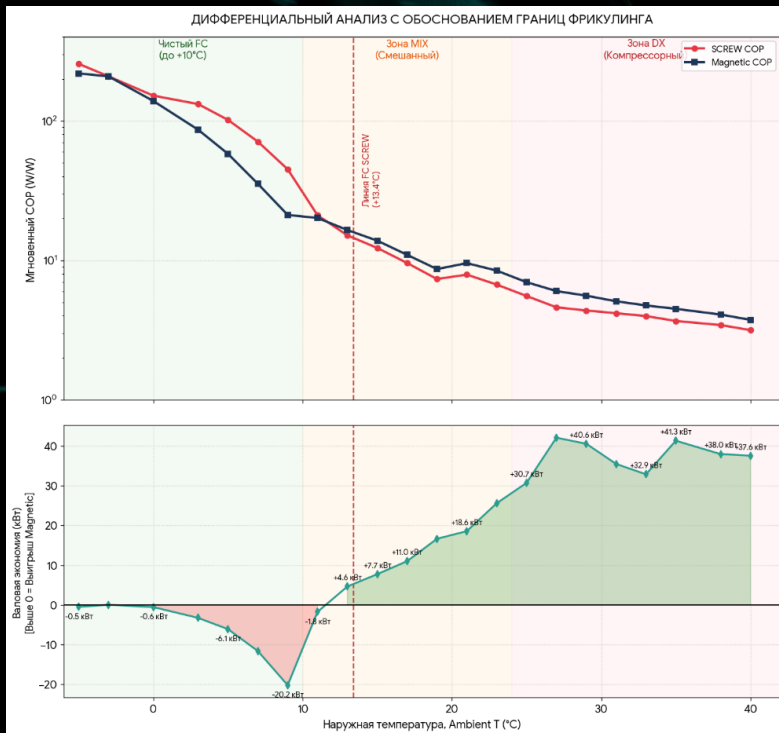
**Средний результат по 7 замерам
с шагом в 2 минуты**

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

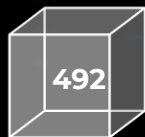
DX+FC



23°C

ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ТОЧКЕ ПЕРЕХОДА В РЕЖИМ СВОБОДНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

DX



8760

ОБЩЕЕ КОЛ-ВО ЧАСОВ РАБОТЫ ЧИЛЛЕРА

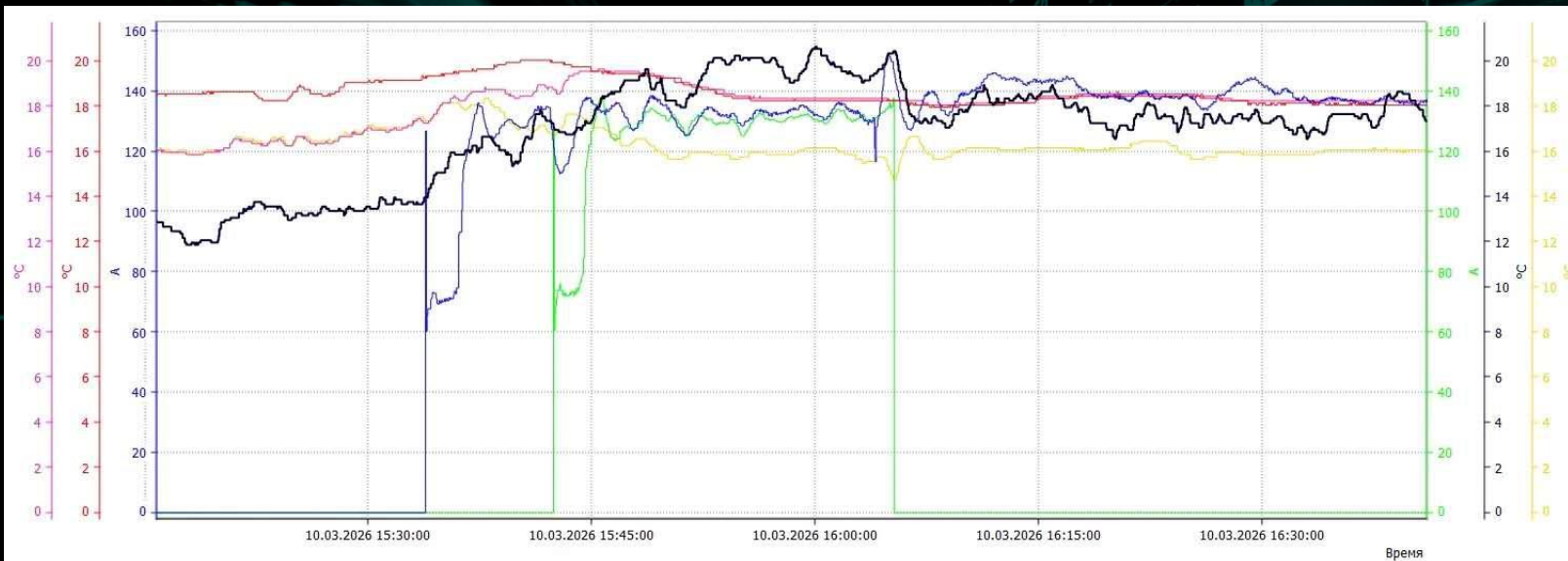
0 1000 2000 3000 4000 5000

**ВЫСОКАЯ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ**



ТЕОРИЯ VS РЕАЛЬНОСТЬ: ТОЧНОСТЬ ПОДТВЕРЖДЕНА ИЗМЕРЕНИЯМИ

Данные заказчика: точка перехода винтового чиллера в 100% фрикулинг



Цвет	Стиль	Маркер	Описание	Имя	Значение	Един...	Время	Качество	Минимум	Максимум	Количество	И...
■	сплошная	#	Контур 1. Ток компрессора	M3.Chiller.CH_05.Ic1		A			0,0000	152,3000	948	
■	сплошная	o	Контур 2. Ток компрессора	M3.Chiller.CH_05.Ic2		A			0,0000	138,1000	291	
■	сплошная	x	Температура на входе в блок [°C]	M3.Chiller.CH_05.t_fc		°C			18,0000	20,1000	190	
■	сплошная	+	Температура наружного воздуха [°C]	M3.Chiller.CH_05.tair		°C			11,9000	20,7000	493	
■	сплошная	▲	Температура на входе испарителя [°C]	M3.Chiller.CH_05.wat_in		°C			15,9000	19,7000	167	
■	сплошная	x	Температура на выходе из блока [°C]	M3.Chiller.CH_05.wat_out		°C			14,8000	18,4000	233	

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



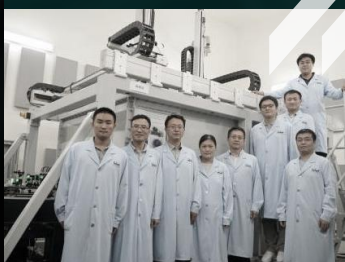
Перед тестированием необходимо заново проверить отмеченные точки и позиции замера



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

Адиабатика? Давайте тестировать

Заданная температура мокрого термометра и энтальпия

Лаборатория 600 kW с контролем влажности +/-5%

Тестирование нескольких режимов и перехода между ними автоматически

- 100% мокрый режим
- 80% мокрый режим
- 25% мокрый режим
- 100% сухой режим

Необходимость тестирования запуска зимой (**холодный пуск**)

тестирование на 40% этиленгликоле

Функциональное тестирование



Nanjing TICA Technology Co., Ltd. Testing Center

№	Условия тестирования	Наименование	Ед. измерения	Технические требования	Замеры	Результаты теста
1	Проверка работоспособности на 100% в сухом режиме: Температура наружного воздуха в сухой камере 25°C; Температура охлаждающей воды на входе/выходе 50/40°C; Состав охлаждающей воды: 40% этиленгликоля; Расход воды в одностороннем теплообменнике: 77,6 м3/ч	Теплоотдача	kW	≥804	808,73	P
		Входная мощность	kW	≤20.5	20,16	P
		Кэфф-т энергетической эффективности	W/W	-	40,12	-
		гидравлическое сопротивление	kPa	≤88.5	59,08	P
2	Проверка работоспособности на 100% во влажном режиме: Наружная температура в сухой/влажной камере: 34,47 / 23,19°C; Температура охлаждающей воды на входе/выходе: 50/40°C; Состав охлаждающей воды: 40% этиленгликоля; Расход воды в одностороннем теплообменнике: 77,6 м3/ч	Теплоотдача	kW	≥804	819,16	P
		Входная мощность	kW	≤21.5	21,03	P
		Кэфф-т энергетической эффективности	W/W	-	38,95	-
		гидравлическое сопротивление	kPa	≤88.5	59,7	P
3	Проверка работоспособности на 80% во влажном режиме: Наружная температура в сухой/влажной камере: 35,03°C/23,44°C; Температура охлаждающей воды на входе/выходе: 48°C/40°C; Состав охлаждающей воды: 40% этиленгликоля; Расход воды в одностороннем теплообменнике: 77,6 м3/ч	Теплоотдача	kW	-	646,95	-
		Входная мощность	kW	-	11,8	-
		Кэфф-т энергетической эффективности	W/W	-	54,85	-
		Теплоотдача	kPa	-	59,83	-
4	Проверка работоспособности на 25% во влажном режиме: Наружная температура сухой/влажной камере: 35,59°C/23,91°C; Температура охлаждающей воды на входе/выходе: 42,5°C/39,5°C; Состав охлаждающей воды: 40% этиленгликоля; Расход воды в одностороннем теплообменнике: 77,6 м3/ч	Входная мощность	kW	-	241,93	-
		Кэфф-т энергетической эффективности	kW	-	2,88	-
		гидравлическое сопротивление	W/W	-	83,91	-
		Теплоотдача	kPa	-	60,75	-

"/" - означает ошибка, "-" означает отсутствие оценки, "P" - означает пройдено



**ВИДЕО-СЕМИНАР ПО КАМЕРАМ И
МЕТОДАМ ТЕСТИРОВАНИЯ**



**МАСШТАБНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ С
ПРИГЛАШЕНИЕМ ЭКСПЕРТОВ**



ОТКРЫТОЕ ОНЛАЙН ТЕСТИРОВАНИЕ

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

