

# Metal-Asia

## Коммерческое предложение на поставку

---

### Системы климатизации ВОС: вентиляция, отопление, кондиционирование

**Автор:** Milosh Kovachevi — руководитель отдела промышленных поставок

---

#### Введение

Система климатизации воздухоопорного сооружения — это комплекс инженерного оборудования, обеспечивающий три критические функции: создание избыточного давления 150–500 Па для поддержания формы купола, приточно-вытяжную вентиляцию с трехкратным воздухообменом в час, и поддержание заданной температуры внутри при наружных температурах от -50 до +70 градусов Цельсия. Некорректный подбор климатического оборудования приводит к нестабильному давлению, конденсатообразованию, перерасходу топлива и аварийным ситуациям.



*Изотермический контейнер с климатическим оборудованием для ВОС промышленного назначения*

#### Проблемы заказчиков при самостоятельном подборе климатического оборудования

- Неправильный расчет производительности вентиляции: недостаточный воздухообмен приводит к накоплению влаги и конденсату на внутренней поверхности мембраны
- Отсутствие резервной вентиляционной установки: при выходе из строя основной системы купол теряет форму за 15–30 минут
- Некорректный расчет тепловой мощности: недогрев при морозах ниже -25 градусов или перерасход топлива при умеренных температурах
- Отсутствие автоматики с частотными преобразователями: вентиляторы работают на полной мощности постоянно, что увеличивает расход электроэнергии на 30–40 процентов
- неподходящий тип теплоносителя для региональных условий: газ в негазифицированных районах, отсутствие магистральной ГВС
- Отсутствие системы рециркуляции: теплый воздух выбрасывается наружу, экономия топлива не достигается
- Шум вентиляционных установок выше 70 децибел, что делает невозможной работу персонала вблизи контейнера
- Отсутствие удаленного мониторинга и SMS-оповещения об авариях

Наше решение — интегрированная система климатизации под ключ

[Metal-Asia.pw](http://Metal-Asia.pw) осуществляет комплексные поставки из Китая, включая сопровождение тендерных заявок по 44-ФЗ и 223-ФЗ, а также работу с гособоронзаказом (ГОЗ). Услуги включают контроль качества (ДНТ, УЗК), проверку химсостава на соответствие ГОСТ и таможенное оформление под ключ.

## Система вентиляции

### Комплектация вентиляционной системы

№	Наименование	Количество	Технические данные
1	Воздухонагнетательная установка (основная)	1 шт	Приточно-вытяжная с теплообменником, трехкратный воздухообмен
2	Воздухонагнетательная установка (резервная)	1 шт	Идентична основной, автоматический запуск при аварии
3	Резервный автономный компрессор	1 шт	Моноблок: вентилятор + дизельный двигатель + автоматика + пульт
4	Блок контроля и управления (ПЛК)	1 шт	Отображение 36+ параметров, автопереключение основная резервная
5	Шумопоглощающий шкаф	1 шт	Оцинкованный лист, снижение шума до 50–70 дБ
6	Система рециркуляции воздуха	1 компл	Рециркуляция подогретого воздуха, экономия до 25 процентов
7	Датчики давления	2+ шт	Диапазон 0–1000 Па, точность $\pm 5$ Па
8	Датчики ветра	1+ шт	Анемометр, автоматическая регулировка давления
9	Частотные преобразователи	По расчету	Регулировка скорости вентиляторов, энергосбережение до 30 процентов

### Технические параметры вентиляционных установок

Параметр	Значение
Производительность воздуха	V помещения × 3 раза в час (м <sup>3</sup> /ч)
Избыточное давление (рабочее)	150–500 Па
Диапазон регулировки давления	0–1000 Па
Мощность вентилятора	5–75 кВт (зависит от площади ВОС)
Частота вращения вентилятора	Регулируемая (частотный преобразователь)
Привод вентилятора	Непосредственный (без ремней)

Параметр	Значение
Уровень шума (основная установка)	50–70 дБ
Уровень шума (резервная установка)	70–85 дБ
Уровень шума (silent mode, опционально)	Менее 50 дБ (с шумоглушителями)
Тип вентилятора	Осевой / Центробежный
Материал корпуса	Оцинкованная сталь / Нержавеющая сталь
Класс защиты	IP54 / IP65

### Расчет производительности вентиляции

Размер ВОС	Площадь м <sup>2</sup>	Объем м <sup>3</sup>	Производительность м <sup>3</sup> /ч	Мощность вентилятора кВт
20×40×8 м	800	6 400	19 200	5–7,5
30×60×10 м	1 800	18 000	54 000	11–15
40×80×12 м	3 200	38 400	115 200	18,5–22
60×120×18 м	7 200	129 600	388 800	37–45
80×160×25 м	12 800	320 000	960 000	75–90
100×200×30 м	20 000	600 000	1 800 000	110–132

### Система воздушного отопления

#### Источники тепла (теплоносители)

Тип теплоносителя	Применение	Преимущества	Недостатки
Природный газ	Газифицированные регионы	Низкая стоимость, автоматика, чистота	Требуется газопровод
Сжиженный газ (LPG)	Отсутствие магистрального газа	Мобильность, автономность	Выше стоимость топлива
Дизельное топливо	Любые регионы	Автономность, надежность	Выше стоимость, запах, емкости
Мазут	Промышленные объекты	Низкая стоимость топлива	Сложности с хранением
Магистральная горячая вода	Наличие ТЭЦ/котельной	Максимальная экономичность	Зависимость от внешней сети
Электричество	Малые объекты, резерв	Простота, чистота	Высокая стоимость, ограничения

Тип теплоносителя	Применение	Преимущества	Недостатки
			мощности
Твердое топливо	Сельхоз, удаленные объекты	Независимость, низкая стоимость	Ручная загрузка, зола
Тепловой насос	Умеренный климат	Высокая эффективность (COP 3–5)	Высокая стоимость оборудования
Комбинированный источник	Критические объекты	Максимальная надежность	Сложность системы

### Комплектация системы отопления

№	Наименование	Количество	Технические данные
1	Тепловентилятор / теплогенератор	По расчету	Мощность рассчитывается по формуле: $Q = V \times \Delta T \times k / 860$ (кВт)
2	Изотермический контейнер для оборудования	1 шт	Утепленные двери, автоматическое освещение, электрический конвектор
3	Система автоматического нагрева	1 компл	Автоматический нагрев, поддержание расчетного тепла и давления
4	Система рециркуляции подогретого воздуха	1 компл	Минимизация частоты включения электронагревателей
5	Теплообменник	1 шт	Воздух-воздух или воздух-вода, КПД не менее 70 процентов
6	Тепловентиляторы в арктическом исполнении	По расчету	Работа при температуре до -60 градусов Цельсия
7	Датчики температуры (внутри/снаружи)	2+ шт	Точность $\pm 0,5$ °C, диапазон -60 ... +60 °C
8	Датчики влажности	1+ шт	Точность $\pm 3\%$ , диапазон 0–100 процентов

### Технические параметры тепловентиляторов

Параметр	Значение
Тепловая мощность	50–5000 кВт (зависит от площади ВОС и климатической зоны)
Воздушная производительность	2 000–200 000 м³/ч
Температура нагрева воздуха	$\Delta T = 20–40$ °C (разница между притоком и вытяжкой)

Параметр	Значение
Температура внутри (гарантированная, при -25...-30 °С снаружи)	+18 °С
Температура внутри (при экстремальных -50 °С снаружи)	+10 ... +15 °С (с усиленным оборудованием)
КПД теплогенератора	Не менее 85 процентов (газ/дизель)
Тип горелки	Атмосферная / Наддувная
Материал теплообменника	Нержавеющая сталь / Оцинкованная сталь
Класс защиты	IP54
Уровень шума	60–75 дБ

### Расчет тепловой мощности

Размер ВОС	Площадь м <sup>2</sup>	Объем м <sup>3</sup>	ΔТ (внутри -30 / снаружи)	к (коэф. теплопотерь)	Тепловая мощность кВт
20×40×8 м	800	6 400	48 °С	2,0	715
30×60×10 м	1 800	18 000	48 °С	2,0	2 011
40×80×12 м	3 200	38 400	48 °С	2,0	4 290
60×120×18 м	7 200	129 600	48 °С	2,0	14 476
80×160×25 м	12 800	320 000	48 °С	2,0	35 721
100×200×30 м	20 000	600 000	48 °С	2,0	67 000

Формула:  $Q = V \times \Delta T \times k / 860$ , где Q — мощность (кВт), V — объем (м<sup>3</sup>), ΔТ — разница температур (°С), k — коэффициент теплопотерь (1,5–2,5), 860 — коэффициент перевода ккал/ч в кВт.

### Энергосбережение и экономичность

Мера	Экономия
Двухслойная мембрана (воздушная прослойка)	До 30 процентов на отоплении
Трехслойная мембрана (ENERGY P)	До 40 процентов на отоплении
Частотные преобразователи на вентиляторах	До 30 процентов на электроэнергии
Рециркуляция подогретого воздуха	До 25 процентов на топливе

Мера	Экономия
Светопрopusкающая мембрана (естественное освещение)	До 70 процентов на освещении
Автоматическая регулировка температуры (ночной режим)	До 15 процентов на отоплении

## Система кондиционирования

### Комплектация системы кондиционирования

№	Наименование	Количество	Технические данные
1	Кондиционер (сплит-система / центральный)	По расчету	Холодопроизводительность: $Q_{хол} = V \times \Delta T_{охл} \times k_{охл} / 860$ (кВт)
2	Внешний блок (компрессорно-конденсаторный)	По расчету	Размещается в изотермическом контейнере
3	Внутренний блок (воздухоохладитель)	По расчету	Монтируется в воздуховоде вентиляционной системы
4	Фреоновые магистрали	По расчету	Медные трубы, изоляция
5	Система осушения воздуха	По расчету	Осушитель роторный или конденсационный
6	Датчики температуры и влажности	2+ шт	Точность $\pm 0,5$ °C / $\pm 3\%$

### Технические параметры системы кондиционирования

Параметр	Значение
Холодопроизводительность	20–2000 кВт (зависит от площади ВОС)
Температурный диапазон работы	+15 ... +70 °C (снаружи)
Температура внутри (при +40 °C снаружи)	+22 ... +25 °C
Влажность внутри	40–60 процентов
Хладагент	R410A / R32 / R134a (экологически безопасные)
Класс энергоэффективности	A / A+ / A++
Уровень шума	55–70 дБ

### Расчет холодопроизводительности

Размер ВОС	Площадь м <sup>2</sup>	Объем м <sup>3</sup>	ΔТохл (внутри +24 / снаружи +40)	кохл	Холодопроизводительность кВт
20×40×8 м	800	6 400	16 °С	2,5	298
30×60×10 м	1 800	18 000	16 °С	2,5	837
40×80×12 м	3 200	38 400	16 °С	2,5	1 786
60×120×18 м	7 200	129 600	16 °С	2,5	6 023
80×160×25 м	12 800	320 000	16 °С	2,5	14 884

Формула:  $Q_{хол} = V \times \Delta T_{охл} \times кохл / 860$ , где  $Q_{хол}$  — холодопроизводительность (кВт),  $V$  — объем (м<sup>3</sup>),  $\Delta T_{охл}$  — разница температур (°С),  $кохл$  — коэффициент теплопритока (2,0–3,0 для ВОС в жарком климате).

### Изотермический контейнер для климатического оборудования

Параметр	Значение
Материал корпуса	Металлокаркас, сэндвич-панели (ППУ/минеральная вата)
Теплопроводность	Не более 0,04 Вт/(м·К)
Двери	Утепленные, усиленные петли, запирающее устройство
Освещение	Автоматическое (датчик движения)
Обогрев	Электрический конвектор, мощность 1–3 кВт
Вентиляция	Принудительная (приточно-вытяжная)
Класс защиты	IP54
Габариты	3×2×2,5 м (стандарт) / по заказу
Вес	500–1500 кг
Размещение	Снаружи ВОС, рядом с анкерным контуром

### Аварийные и резервные системы

Система	Резерв	Принцип работы
Вентиляция	Полный дубль (основная + резервная)	Автоматическое переключение по датчикам давления
Отопление	Резервный теплогенератор	Автоматический запуск при неисправности основного

Система	Резерв	Принцип работы
Электроснабжение	АДГУ	Автоматический запуск при отключении сети
Компрессия	Автономный дизельный компрессор	Независимый от электросети
Управление	Ручной режим (пульт)	При отказе автоматики

### Автоматика и диспетчеризация

№	Параметр	Диапазон	Единица
1	Избыточное давление внутри купола	0–1000	Па
2	Температура внутри	-60 ... +60	°С
3	Температура снаружи	-60 ... +60	°С
4	Влажность внутри	0–100	процентов
5	Скорость ветра	0–50	м/с
6	Снеговая нагрузка	0–500	кг/м <sup>2</sup>
7	Концентрация метана (СН <sub>4</sub> )	0–100	процентов НКПР
8	Концентрация СО	0–500	ppm
9	Концентрация СО <sub>2</sub>	0–5000	ppm
10	Состояние основного вентилятора	Вкл/Выкл/Авария	—
11	Состояние резервного вентилятора	Вкл/Выкл/Авария	—
12	Состояние АДГУ	Вкл/Выкл/Авария	—
13	Мощность отопления	0–100	процентов
14	Расход топлива	0–999	л/ч
15	Состояние шлюзовых систем	Открыто/Закрыто/Авария	—
16–36	Дополнительные параметры	—	—

### Режимы работы автоматики

Режим	Описание
Зима	Максимальное отопление, минимальная вентиляция, повышенное давление
Лето	Минимальное отопление, максимальная вентиляция, кондиционирование
Переходный	Автоматическая регулировка по датчикам температуры
Ночной	Пониженная температура (+12 ... +15 °С), экономия энергии

Режим	Описание
Авария	Максимальная мощность всех резервных систем, сигнализация
Обслуживание	Ручное управление, отключение автоматики для техобслуживания

## Техническое обслуживание климатических систем

Периодичность	Работа
Ежедневно	Визуальный осмотр пульта управления, проверка давления и температуры
Еженедельно	Проверка состояния фильтров вентиляционных установок, очистка
Ежемесячно	Проверка натяжения приводных ремней, смазка подшипников
Ежеквартально	ТО теплогенераторов (замена фильтров, масла, проверка горелки)
Ежегодно	Полное ТО вентиляционных установок, калибровка датчиков, проверка герметичности шлюзов
Перед зимой	Проверка отопительного оборудования, запас топлива, проверка утепления контейнера
Перед летом	Проверка системы кондиционирования, очистка конденсаторов, заправка хладагентом

## Почему выгодно работать именно с нами

- Точный инженерный расчет климатического оборудования под конкретный объект и климатическую зону
- Поставка оборудования с заводов-изготовителей без посреднических наценок
- Собственный отдел технического контроля качества в Китае
- Комплект поставки включает основное + резервное + аварийное оборудование
- Автоматика с удаленным мониторингом и SMS-оповещением об авариях
- Шеф-монтаж и пусконаладка с обучением персонала заказчика
- Гарантийное и постгарантийное обслуживание, склад запасных частей
- Сопровождение тендеров по 44-ФЗ, 223-ФЗ и ГОЗ

## Контактная информация

Более подробную информацию о перечне услуг можно найти на сайте [Metal-Asia.pw](http://Metal-Asia.pw).

По всем вопросам обращайтесь:

- Отдел по работе с клиентами:
- WhatsApp: +86 132 50100874
- Telegram: @China\_metal\_supply
- Электронная почта: zakaz@metal-asia.pw
- Официальный веб-сайт: [www.metal-asia.pw](http://www.metal-asia.pw)



Закажите расчет климатического оборудования для вашего ВОС — отправьте запрос на [zakaz@metal-asia.pw](mailto:zakaz@metal-asia.pw)