

ПРОИЗВОДСТВО ПРОМЫШЛЕННЫХ КОНТЕЙНЕРНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН

В статье представлены основные технические характеристики и фотографии партии контейнерных холодильных машин, изготовленные ООО «Фриготрейд» в 2023 году для крупного промышленного предприятия

Виктор Велюханов, генеральный директор ООО «Фриготрейд»

В 2023 году компания «Фриготрейд» изготовила партию холодильных машин большой производительности в контейнерном исполнении с конденсаторами и драйкулером воздушного охлаждения на крышах контейнеров. Мощные гидравлические насосы были установлены внутри контейнера на общей раме с компрессорами. Конденсаторы и драйкулер поставлялись отдельно и устанавливаются на крышу контейнера на месте монтажа машины.

Одна из этих машина была изготовлена по схеме с фрикулингом. В холодное время года вместо холодильной машины охлаждение промежуточного хладоносителя выполняет сухой охладитель (драйкулер), что обеспечивает значительную экономию электроэнергии.

При проектировании таких контейнерных холодильных машин, помимо выполнения технических требований заказчика к холодильному и гидравлическому оборудованию, важную роль

при их дальнейшей эксплуатации играет правильно принятое компоновочное решение. Оно должно обеспечить удобный доступ к компрессорному агрегату, ресиверным блокам, насосным агрегатам, к электрическим шкафам управления и электрическому оборудованию, размещенному внутри контейнера (например, к частотным приводам и устройствам плавного пуска).

Нашими специалистами разработаны типовые компоновочные решения для таких машин, а также их систем вентиляции, отопления, освещения, аварийной и пожарной сигнализации, которые можно адаптировать под конкретные требования заказчика.

Вся поверхность контейнеров имеет высокоэффективную теплоизоляцию. Стены и потолок закрыты металлическими панелями с высококачественным лакокрасочным покрытием, а пол покрыт алюминиевым квинтетом. Перед установкой в контейнеры холодильного и гидравлического обо-

рудования в каждом из них смонтированы системы основного и аварийного освещения, газоанализатор, световые и звуковые пожарные и аварийные сигнализации.

На стенах внутри контейнера закреплены электрические конвекторы системы отопления, а также внутренний блок кондиционера для поддержания температуры внутри контейнера не выше +29°C. Внешний блок кондиционера размещается после установки контейнеров на площадке заказчика на внешней стороне контейнера. В торцевых и боковых стенах установлены вентиляторы приточно-вытяжной и аварийной вентиляции с вентиляционными решетками и инерционными клапанами.

По требованию заказчика эти установки были изготовлены для эксплуатации на открытом воздухе в исполнении УХЛ1.

Внутри каждого контейнера установлена холодильная машина на промышленных винтовых компрессорах с насосным агрегатом на центробежных насосах, смонтированных на общей раме с общим шкафом управления и силовым распределительным щитом.

Система управления контейнерных холодильных машин

Для управления холодильной машиной и насосами используется программируемый логический контроллер со специально разработанным программным обеспечением, позволяющим эффективно управлять производительностью компрессоров, конденсаторов, драйкулеров и насосов. Ручное управление, задание и контроль параметров работы осуществляется оператором с помощью сенсорной панели управления.

Контейнерная холодильная машина может самостоятельно работать в полностью автоматическом режиме,



Изготовление холодильной машины на производственном участке



Холодильная машина перед установкой в контейнер



Рабочая зона контейнерной холодильной машины

а также совместно с другими такими же машинами, используя общий алгоритм управления. Связь между контроллерами машин осуществляется по сети Ethernet. В случае нарушения связи между контроллерами или неисправности одной из машин они могут работать автономно и независимо друг от друга.

Для обеспечения надежности управления контроллер запитан через бесперебойный источник питания. Имеется возможность подключения к сети Ethernet холодильных машин с удаленного компьютера или передачи данных на общий диспетчерский пульт предприятия. С помощью программного обеспечения SCADA, установленного на удаленный компьютер, можно контролировать состояние машин, задавать параметры работы, контролировать и архивировать параметры работы и аварийные сообщения машин.

Система энергопитания оборудования

Силовой распределительный щит имеет два ввода электропитания (основной и резервный) и АВР (автомат включения резерва), обеспечивающие автоматическое переключение питания потребителей на резервный источник питания.

Электродвигатели компрессоров подключены к сети питания через устройство плавного пуска (УПП), что позволяет запускать компрессор без больших пусковых токов за счет плавного разгона. Электропитание вентиляторов конденсаторов воздушного охлаждения и драйкулера осуществляется через преобразователь частоты, управление которым выполняет программируемый логический контроллер. Электропитание насосов, управление которыми требует плавного регулиро-

вания, также осуществляется через преобразователь частоты.

Системы вентиляции, отопления, кондиционирования контейнерных установок

Кроме холодильного оборудования в каждом контейнере смонтированы также системы вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха. Оборудование и конструктивное исполнение этих трех взаимосвязанных систем, обеспечивающих параметры воздуха внутри контейнера, были рассчитаны на основании нормативных документов, а именно: ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху в рабочей зоне», ПБ 09-592-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации холодильных систем», СП60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Для управления и электропитания вентиляции, кондиционирования и отопления выделен отдельный электрический щит с контроллером температуры.

- **Приточная общеобменная** и вытяжная аварийная вентиляция обеспечивается двумя вентиляторами, установленными в специальные проемы, сделанные в стенках контейнеров, через которые воздух поступает внутрь. В каждом контейнере установлено два приточных и два вытяжных вентилятора, при этом один является рабочим, а второй — резервным для аварийной вентиляции.

- **Вытяжная аварийная вентиляция** включается принудительно: по датчику загазованности воздуха (датчику контроля утечек хладагента) при достиже-



Контейнерная холодильная установка птицеперерабатывающего цеха



Шкафы управления контейнерной холодильной машины



Контейнер для холодильной установки

нии предельно-допустимой концентрации вредных веществ в объеме помещения. А также — по датчику температуры воздуха при превышении её значения, заданного оператором. В случае чрезвычайной ситуации вентиляция может быть включена кнопкой аварийного включения, расположенной снаружи контейнера.

• **Система отопления контейнеров** включается при температуре внутри контейнера ниже $+15^{\circ}\text{C}$. Расчет теплового баланса машинного отделения контейнера показал, что при необходимой по санитарным нормам кратности циркуляции воздуха в зимний период тепловыделение работающего оборудования позволяет поддерживать температурный режим в машинном отделении не ниже 16°C . Если в зимний период компрессоры находятся

в выключенном состоянии, нужную температуру внутри контейнера обеспечивают электрические конвекторы.

• **Система приточной вентиляции** включается автоматически при повышении температуры воздуха выше $+20\pm 2^{\circ}\text{C}$. При этом начинают работать вентиляторы приточной вентиляции, обеспечивая циркуляцию и воздухообмен за счёт подачи свежего воздуха с торца контейнера и его удаление через боковые решётки на другом конце контейнера.

• **Система кондиционирования** автоматически включается при повышении температуры воздуха внутри контейнера выше $+27\pm 2^{\circ}\text{C}$.

• **Автоматическая пожарная сигнализация, система оповещения и управления эвакуацией (АПС)** выполнены в строгом соответствии

требованиям заказчика с применением приборов системы автоматической пожарной сигнализации. В качестве оповещателей используются светозвуковые табло, устанавливаемые внутри холодильной станции, и светозвуковые оповещатели, монтируемые снаружи.

Поставленные заказчику контейнерные холодильные машины снабжены полным комплектом КИПиА, позволяющим обеспечить защиту установок от всех возможных внештатных и аварийных ситуаций. Визуальный контроль параметров при работе установок осуществляется как с помощью средств КИПиА (манометры), так и с помощью сенсорного экрана блока управления.

Получить консультацию по подбору холодильного оборудования под ваши задачи можно в московском офисе ООО «Фриготрейд».

ФРИГОДИЗАЙН



Системы холодоснабжения под ТМ ФРИГОДИЗАЙН® от ООО «Фриготрейд»

- Холодильное и скороморозильное оборудование
- Контейнерные системы холодоснабжения
- Охладители жидкости и насосные станции
- Генераторы ледяной воды с проточными испарителями
- Климатические и испытательные камеры
- Системы управления и дистанционного мониторинга

ООО «Фриготрейд»

129345, г.Москва, ул.Осташковская, д.14, стр.5

+7 (495) 787-26-63, 8 800 505-05-42

post@frigodesign.ru

www.frigodesign.ru