# Контейнер для кислородной установки

Адсорбционная кислородная установка модульного типа в контейнерном исполнении, далее - станция, предназначена для производства из атмосферного воздуха газообразного кислорода. Характеристики установки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Перерабатываемый газ : | атмосферный воздух |
|  | Режим работы кислородной станции | автоматический |
|  | Конечное избыточное давление продукционного газа (кислорода) после генератора, не менее МПа (бар): | 0,5 (5,0) |
|  | Конечное избыточное давление продукционного газа (кислорода) на выходе из станции, не менее МПа (бар): | 0,5 (5,0) |
|  | Потребление сжатого воздуха (суммарное), норм. л/мин | 4100 (8200) |
|  | Объемная производительность станции по газообразному кислороду (суммарная), норм. л/мин: | 400 (800) |
|  | Концентрация кислорода, % | 91…95 |
|  | Температура воздуха в помещении контейнера, где смонтирована установка °С: | +10…+40 °С |

* 1. Основное технологическое оборудование представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Основное технологическое оборудование (монтируется заказчиком после приемки контейнера)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Кол-во | Габариты  (ДхШхВ) мм | Масса, кг | Примечание |
| 1 | Винтовой компрессор GA 22+ | 2 | 1255х692х1475 | 455 |  |
| 2 | Ресивер кислородный РВ430/10 | 2 | 650x600x1813 | 160 |  |
| 3 | Генератор кислорода  «Провита-400А» | 2 | 2150х1000х2300 | 1600 |  |
| 4 | Ресивер воздушный РВ900/10 | 2 | 880x812x2200 | 310 |  |
| 5 | Осушитель IDFA55E-23 | 2 | 855х526х797 | 100 |  |

* 1. Станция условно состоит из двух половин, в которых размещено два набора оборудования.

# 2. Требования к устройству станции

## 2.1 Технические требования к станции

* + 1. Станция в виде готового комплекса должна включать в себя:

1. контейнер согласно п.2.2 «Технические требования к контейнеру»;
2. систему вентиляции согласно п.2.3 «Требования к системе вентиляции»;
3. систему электропитания согласно п.2.4 «Требования к системе электропитания»;
4. систему пожарной сигнализации со звуковым, световым оповещением об опасности с внешним табло над дверью и систему пожаротушения (см.2.5 «Требования к системе пожарной сигнализации и пожаротушения»);
5. систему освещения (см. п.2.6 «Требования к системе освещения»;
6. короба глушителей, штуцерные и кабельного ввода (утепленные согласно ТТ чертежа);
7. систему оповещения газоопасности согласно п.2.3.3 «Анализ концентрации кислорода в отсеке»;
8. систему отопления согласно п.2.7 «Требования к системе отопления»;
9. систему сбора конденсата согласно п.2.8 «Требования к системе сбора конденсата»;
10. систему охранной сигнализации со звуковым оповещением и возможностью вывода на диспетчерский пульт.
    * 1. Оборудование, арматура и материалы для изготовления элементов станции должны быть новыми, не бывшими в эксплуатации.
      2. Применяемые при изготовлении элементов станции материалы должны быть высокого качества, отвечающие требованиям действующей нормативно-технической документации (далее НТД).
      3. Оборудование должно иметь именные фирменные таблички в соответствии с действующими НТД, содержащие, как минимум, следующие данные:

* завод изготовитель;
* дата выпуска;
* серийный номер;
* тип, марка оборудования;
* номинальные параметры;
* ГОСТ, ОСТ, ТУ или иной стандарт;
  + 1. Перед отгрузкой станции, пол и все установленное в контейнере оборудование должны быть очищены от производственной пыли, мусора и посторонних предметов. Убрать защитную пленку и пыль с кабельных коробов.
    2. Срок службы – не менее 15 лет.
    3. Над всеми технологическими проемами, приборами наружного освещения и т.д. должны быть установлены съемные козырьки для предотвращения попадания атмосферных осадков.

## 2.2 Технические требования к контейнеру

* + 1. Размеры контейнера указаны в таблице 3 (см. чертеж в Приложении).

Таблица 3 – Внешние размеры контейнера

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Единица измерения | Фактическая величина |
| Длина L | мм | 12192 |
| Ширина B | мм | 2438 |
| Высота Н | мм | 2896 |

* + 1. Контейнер должен изготавливаться в соответствии с ГОСТ 20259-80, ГОСТ 20260-80 и представлять собой цельносварной металлический каркас.
    2. Конструкция контейнера должна обеспечивать:
* прочность и жесткость собственной конструкции, при полном оснащении оборудованием и его работе;
* безопасность выполнения загрузочно-разгрузочных и транспортных операций; в том числе конструкция и прочность контейнера должна обеспечивать возможность его транспортировки автомобильным и железнодорожным транспортом. Контейнер должен вписываться в ж/д габарит.
* влагонепроницаемость при закрытых двери и воротах;
  + 1. В конструкции контейнера должно быть предусмотрено:
* основание, выполненное из стальных балок или труб;
* элементы усиления и опорные конструкции, закладные крепежные и установочные элементы для крепления технологических конструкций оборудования, сборочных единиц и узлов станции;
* несущий корпус со стенками, выполненными из профильных стальных листов толщиной не менее 1,5 мм;
* контейнерные фитинги согласно ГОСТ Р 51891-2008 в каждом углу контейнера;
* крышу контейнера, выполненную из стальных листов толщиной не менее 1,5 мм;
* пол, выполненный из окрашенных рифленых стальных листов толщиной не менее 4 мм (краска эпоксидная ЭП-1236 красно-коричневая);
* внутренняя облицовка контейнера - профнастил;
* технологические проемы для забора и выпуска воздуха вытяжной вентиляции со снегозащищенными трехстворчатыми наклонными коробами, жалюзийными решетками и впускными клапанами с электроприводом (см. раздел 2.4 «Требования к вентиляции»);
* гермоввод для питающего кабеля;
* утепленную дверь со светильником, установленным снаружи, для обслуживающего персонала;
* закладные для крепления навесного оборудования;
* утепленные ворота (толщина утепления не менее 50 мм).
  + 1. Конструкция пола должна обеспечивать:
    - влагонепроницаемость в целом, в местах стыка отдельных ее элементов между собой и по периметру с элементами стенок и основания;
    - наличие влагонепроницаемого подпольного пространства с теплоизоляцией типа «ursa» (или минеральная вата ISOWER) толщиной 100мм. Теплоизоляция должна быть выполнена из материалов, не поддерживающих горение.
    1. Изготовить платики (чертежи прилагаются) для крепления оборудования. Платики не монтировать.
    2. Конструкция двери и ворот должна обеспечивать:
    - возможность открытия ворот на 180 градусов;
    - наличие эластичного уплотнения по всему периметру двери и ворот, плотно прилегающего к раме в закрытом положении;
    - установить замки на входную дверь и устройства запирания поворотных штанг ворот;
    - невозможность самопроизвольного запирания двери изнутри контейнера;
    - невозможность самооткрывания от воздействий вибрации и нагрузок, возникающих в процессе эксплуатации.
    - возможность фиксации ворот в открытом положении.
    1. Стены и потолок контейнера должны иметь обшивку из профильного листа С8 белого цвета и слой тепло-шумоизоляции типа «ursa» тощиной 100 мм. Соединение листов обшивки стен с полом выполнить без щели, т.е. закрыть зазор (либо герметиком, либо закрыть уголком). Места перехода внутренней обшивки и рам окон и дверей усилить (разместить внутри закладные или приварить к раме уголки). Теплоизоляция должна быть выполнена из материалов, не поддерживающих горение.
    2. В стенах предусмотреть горизонтальные закладные для крепления навесного оборудования. Закладные устанавливать по периметру контейнера на высотах от внутреннего пола (высота до середины закладной) 500,1000,1250, 1500, 1750 и 2000 мм из бруска 50х100мм (широкая сторона вдоль стены). Предъявить заказчику, составить акт освидетельствования скрытых работ. Приложить к акту эскиз с реальными размерами расположения закладных.
    3. Рамы входной двери, наружные световые табло контейнера, наружные светильники не должны выступать за габариты контейнера.
    4. Металлические элементы конструкции контейнера выполнить защищенными от коррозии.
    5. Окраску всех наружных поверхностей контейнера кроме крыши, выполнить в соответствии с V классом, а внутренних поверхностей и крыши –VI классу покрытий по ГОСТ 9.032-74 (грунт, покраска). Внешние поверхности контейнера и конструктивные элементы окрасить краской цветом RAL 9016. Качество нанесения лакокрасочных материалов должно соответствовать требованиям ГОСТ 9.032-74 и ГОСТ 20259-80.Грунтовку перед покраской выполнять без запорных штанг ворот. Предъявить заказчику загрунтованный контейнер, зафиксировать в акте освидетельствования скрытых работ.
    6. Климатическое исполнение – УХЛ, категория 1 по ГОСТ 15150-69 – для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом (от минус 40 до плюс 40 °С), внутри контейнера должна поддерживаться температура от плюс 10 до плюс 40°С.
    7. Электрооборудование должно быть защищено от коротких замыканий и нарушений нормальных режимов устройствами защиты, автоматическими выключателями или предохранителями.
    8. Станция с наружной стороны контейнера должна иметь заземляющие зажимы для подключения защитного и рабочих заземлений и знаки заземлений, выполненных по ГОСТ 21130-75.
    9. Станция должна соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

## 2.3 Требования к системе вентиляции станции

### 2.3.1 Конструкция системы вентиляции

Система вентиляции станции состоит из (см. чертеж в приложении):

1. четырех входных жалюзийных окон с прямоугольными воздушными поворотными клапанами приточной вентиляции (например, производства компании «Арктика»), оснащенными приводами (клапаны №№ 2,4,5 и 6);
2. двух выходных (вытяжных) жалюзийных окон (клапаны №№ 1 и 3) с прямоугольными воздушными клапанами и вытяжными осевыми вентиляторами с настенной панелью производительностью не менее 4500 м3/ч, например ОВ 4Е 450 (завод «VENTS») с двигателем мощностью 0,75 кВт производительностью 4680 м3/ч;
3. систем охлаждения компрессоров, состоящих из коробов, наружных воздушных перепускных клапанов (клапаны №№ 9 и 7), внутренних воздушных перепускных клапанов (клапаны №№ 10 и 8) с пропорциональным управлением. Все приводы клапанов должны быть оснащены возвратной пружиной.
4. датчиков температуры. Датчики закрепить саморезами на закладные, отстоящие от пола на расстоянии 1500 и на максимальном удалении от электронагревателей и других источников тепла.
5. газоанализатора.

На все наружные жалюзийные окна необходимо предусмотреть П-образные трехстворчатые складные снегозащитные коробы. Запорные элементы коробов – замок-бабочка под английский ключ.

Нанести на кожух вентилятора надпись «**Включается автоматически**» и закрыть вентилятор защитной решеткой или сеткой (если не предусмотрено конструкцией).

### 2.3.2 Принцип работы системы вентиляции

Система вентиляции предназначена для поддержания температуры отсеков в пределах заданного диапазона (от +10 до +40), а также для поддержания концентрации кислорода внутри отсеков в пределах от 19 до 21%.

Приточные воздушные клапаны и два вытяжных клапана (с вентиляторами) имеют два состояния – закрыты, открыты, т.е. работают синхронно (клапан №1 вместе с клапаном №2, а клапан №3 с клапаном №4).

Перепускные наружные и перепускные внутренние воздушные клапаны управляются температурным ПИД-регулятором пропорционально и в противофазе. При повышении температуры (больше уставки регулятора) внутри станции внутренний перепускной клапан (клапан № 10 и/или № 8) должен закрываться, а наружный перепускной клапан (клапан № 9 и/или № 7) открываться. При понижении температуры (меньше уставки регулятора) внутренний перепускной клапан (клапан № 10 и/или № 8) должен открываться, а наружный перепускной клапан (клапан № 9 и/или № 7) закрываться.

2.3.2.1 Независимо от работы воздушных компрессоров.

При повышении температуры внутри станции больше +35°С включаются в работу вытяжные вентиляторы и открываются приточные воздушные клапаны (клапан №№ 2 и 4) и клапаны вентиляторов (клапан №№ 1 и 3). При понижении температуры до +25°С вентиляторы отключаются, клапаны закрываются.

При подаче питающего напряжения открываются клапаны воздушные перепускные внутренние (клапаны №№ 10 и 8).

2.3.2.2 При выключенных воздушных компрессорах.

При выключенном оборудовании и отсутствии электрического питания все клапаны воздушные должны быть закрыты;

2.3.2.3 При работающих воздушных компрессорах станции.

При включении любого воздушного компрессора открывается соответствующий приточный воздушный клапан (клапан № 5 или/и №6), включается в работу ПИД-регулирование соответствующего воздушного короба.

Во время работы станции, частично или полностью воздух, сбрасываемый компрессорами, идет на обогрев самой станции. Это обеспечивается поворотом воздушных перепускных клапанов вентиляционных коробов установленных над воздушными компрессорами. За счет плавного регулирования потоков воздуха обеспечивается температурный режим внутри воздушного отсека станции от + 20°С до + 25°С с помощью температурного ПИД-регулятора по сигналу с термопары.

2.3.2.4 Работа совместно с системой пожаротушения.

При срабатывании системы пожаротушения все воздушные клапаны должны быть закрыты, запрещена работа вытяжных вентиляторов, аварийно остановлено и полностью обесточено все оборудование за исключением системы автоматического пожаротушения.

### 2.3.3 Анализ концентрации кислорода в отсеках

Около двери внутри станции установить газосинализатор ПГК 06-25Р1 (при подключении добавить ферритовое кольцо на провода питания возле прибора), а также полусферическое световое табло ЛЮКС-24 СН " Газ! Уходи!" внутри над входной дверью и полусферическое световое табло ЛЮКС-24 СН " Газ! Не входи!" снаружи над дверью (наружное исполнение не ниже IP44).

При поступлении аварийного сигнала с газосигнализатора о недопустимой концентрации кислорода в воздухе приточно-вытяжные воздушные клапаны открываются, включаются в работу все вытяжные вентиляторы, аварийно останавливается работа технологического оборудования, светятся табло, включаются звуковые оповещатели внутри и снаружи станции. При подключении газосигнализатора использовать его нормально разомкнутые контакты. По возможности вывести этот сигнал на внешний пульт (совместно с ОПС). В щите выполнить источник постоянного напряжения для питания газосигнализатора. Газосигнализатор разместить в корпусе (например корпус G396 фирмы Gainta), выбор корпуса согласовать с заказчиком.

## 2.4 Требования к системе электропитания

* + 1. Не допускается применение продукции компании IEK.
    2. Не допускаются неровные срезы кабельных коробов, все резы пластиковых коробов выполнять, по возможности, спец. инструментом.
    3. Станцию оборудовать электрораспределительным щитом (шкафом). Коммутация всех электропотребителей станции осуществляется через электрораспределительный щит (шкаф). Питание всех электропотребителей осуществлять по системе TN-S (см. «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)» 7-е издание, глава 1-7).
    4. В щит поставить анализатор качества электроэнергии Omix P1414-MA-3R.
    5. Предусмотреть кабельный ввод в контейнер возле щита. Выбор сечений проводов и предохранителей производить в соответствии с документом «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)».
    6. Характеристики электрической сети, подводимой к технологическому электрооборудованию, представлены в таблице 4. В этой же таблице представлены номинальные токи автоматических выключателей, которые необходимо установить перед оборудованием в эл. щите.

Таблица 4 – Характеристики электропотребителей станции

| № | Параметр | значение |
| --- | --- | --- |
| 1 | **Электрическое питание от сети переменного тока (В/Гц/кВт/фаза):** |  |
| 1.1 | - компрессора GA22 + | 400/50/22/3 |
| 1.2 | - генератора азота «Провита-400A» | 220/50/0,15/1 |
| 1.3 | - осушителя IDFA55E-23 | 230/50/1,13/1 |
| 1.4 | - однофазной розетки у двери | 220/50/2,2/1 |
| 1.5 | -сигнализатора уровня жидкости | 230/50/0,1/1 |
| 1.6 | -газосигнализатор | 230/50/0,1/1 |
| 1.7 | -резерв | 230/50/3,0/1 |
| 2. | **Номинальный ток автоматического выключателя по ГОСТ 6827-76 перед оборудованием, А:** |  |
| 2.1 | - компрессора GA22 + | 63 хар-ка D |
| 2.2 | - генератора азота «Провита-400A» | 2 |
| 2.3 | - осушителя IDFA55E-23 | 10 |
| 2.4 | - однофазной розетки у каждой двери | 16 |
| 2.5 | -сигнализатор уровня жидкости | 2 |
| 2.6 | -газосигнализатор | 2 |
| 2.7 | -резерв | 16 |
| 2.8 | -вводной автомат | 160 |
| 3. | **Количество жил и минимальное сечение подводимого кабеля**, мм2 (медь) |  |
| 3.1 | - компрессора GA22 + | 4х16 |
| 3.2 | - генератора азота «Провита-400A» | 3x1,5  (кабель ПВС) |
| 3.3 | - осушителя IDFA55E-23 |  |
| 3.4 | - однофазной розетки у каждой двери | 3х2,5 |
| 3.5 | -сигнализатор уровня жидкости | 3x1,5 |
| 3.6 | -вводной кабель | 4х70 |

* + 1. Питающие кабели крепить соответствующими клеммами. Применить УЗО на все единицы оборудования, освещения и розетки. Выбор номиналов УЗО производить в соответствии с требованиями ПУЭ для данной категории помещения.
    2. Опуски силовых питающих кабелей выполнить на высоте 0,5 м от пола. Опуски закончить соединительными коробками с клеммниками внутри. В соединительную коробку каждого генератора и компрессора добавить по 4 клеммы и соединить их кабелем ПВС 4х1,5 (генератор – соответствующий компрессор). Добавить в соединительные коробки генераторов и ЩСН 4 клеммы и соединить их экранированной витой парой (по 2 пары.)
    3. Положить в ЗИП запас кабелей (длина 3 м) для каждой соединительной коробки.
    4. Установить в электрощит реле контроля фаз, препятствующее включению электрооборудования и вентиляторов при неверном подключении ввода и при обрыве или перекосе фаз (выдает аварию на технологическое оборудование).
    5. Обеспечить питание пожарно-охранной сигнализации и пожаротушения от «прямой фазы» через плавкий предохранитель и необходимые автоматические выключатели.
    6. Заземление, электрическое подключение и эксплуатацию оборудования производить в соответствии с требованиями, которые устанавливают следующие нормативные документы: ГОСТ 12.1.019-79 «Электробезопасность. Общие требования», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)». Все соединения электрических кабелей выполнить только в отдельных электрокоробках. Предъявить заказчику. Оформить акт освидетельствования скрытых работ по прокладке электропроводок в пределах станции.
    7. Все внешние подвижные металлические элементы (двери, створки ворот и коробов) соединить видимыми медными защитными заземляющими проводниками повышенной гибкости с корпусом контейнера. Для дверей и створок ворот сечение должно быть не менее 16 мм2, остальные не менее 4 мм2.
    8. Электрораспределительный шкаф снабдить:
* Аварийной грибовидной кнопкой красного цвета с фиксацией, при нажатии которой аварийно отключается все технологическое оборудование.
* Светодиодным индикатором зеленого цвета, загорающимся при нормальных параметрах питающей сети (от реле контроля фаз).
* Светодиодными индикаторами зеленого цвета, загорающимися при включении обогревателей каждого отсека.
* Шильдами с маркировкой всех электроустановочных элементов на лицевой панели под органами управления (согласовать надписи с заказчиком), шильды должны быть металлическими или пластиковыми.
* Светодиодным индикатором красного цвета аварийного останова.
* Светодиодным индикатором красного цвета срабатывания газоанализаторов каждого отсека.
* Наклейкой на внутренней стороне дверцы щита с информацией о назначении каждой единицы коммутационной аппаратуры.

В поставку включить ЗИП к щиту (состав согласовать с заказчиком). Согласовать электросхему с заказчиком перед монтажом щита!

* + 1. **Перечень оборудования отключаемого аварийно от электрораспределительного щита:**

1. компрессор воздушный (отдельным двухжильным проводом (1,5 мм2) от щита к аварийной кнопке компрессора в разрыв цепи)
2. генератор (отключается его питание с помощью дополнительного промежуточного реле установленного в щите)
3. осушитель (его питание отключается с помощью дополнительного магнитного контактора, установленного в щите). В разрыв цепи управления контактора предусмотреть подключение «сухого контакта» от одноименного воздушного компрессора (сигнал «компрессор работает»).
   * 1. Все элементы системы электропитания, автоматики и провода, кабели, соединительные коробки, розетки, выключатели маркировать, подписать в соответствии с электросхемой. Маркировку согласовать с заказчиком.
     2. Компоновку органов управления и индикации щита, а также размещения клеммных колодок внутри согласовать с заказчиком.

## 2.5 Требования к системе пожарной сигнализации и пожаротушения

Система пожаротушения станции должна состоять из огнетушителей углекислотных, системы автоматического пожаротушения порошкового типа внутри станции и системы пожарной сигнализации со звуковым оповещением об опасности с кнопкой в нише снаружи контейнера, а также табличек над дверью: «Порошок уходи» (полусферическое световое табло ЛЮКС-24 СН "Порошок Уходи"), «Порошок не входи» (полусферическое световое табло ЛЮКС-24 СН " Порошок не входи"), систему оснастить универсальными датчиками (тепловыми и дымовыми).

## 2.6 Требования к системе освещения

Уровень освещенности в контейнере на местах управления – не менее 100 лк, на местах обслуживания – 30 лк, пол – 10 лк. Для освещения применять светильники с люминесцентными лампами. В газонаполнительный отсек установить две лампы с защитой стандарта IP54.

В контейнере предусмотреть светодиодные светильники аварийного освещения (SKAT LT-6640 LED или аналогичный) и табло светодиодное эвакуационное аварийное "Выход" 220В с резервным аккумулятором (размер: 363х152х23 мм, алюминиевый корпус) над дверью. Табло «Выход» должно светиться при пропадании электропитания. Над дверью снаружи предусмотреть светильник (IP44), не выходящий за пределы габаритов станции.

Размещение световых оповещателей и табло внутри контейнера над дверью проводить как показано на л.2 чертежа, т.е. сверху вниз:

* табло светодиодное эвакуационное аварийное "Выход";
* полусферическое световое табло ЛЮКС-24 СН "Порошок Уходи" и полусферические световые табло ЛЮКС-24 СН " Газ! Уходи!" рядом друг с другом на одном уровне;
* светодиодный светильник аварийного освещения.

Любые отклонения от описанной схемы размещения согласовать с заказчиком.

## 2.7 Требования к системе отопления

Станцию оснастить безмасляными конвекторными электронагревателями с терморегуляторами, провести расчет их мощности, корпуса конвекторов соединить с РЕ проводниками. Управление этими электронагревателями должно осуществляться от основного щита по сигналам с термопар для обеспечения температуры внутри станции от +15 до +20 °С при этом температура снаружи станции может изменяться от -40 до +40 °С. Запрещается применение терморегуляторов типа МПРТ. Датчики температуры расположить на высоте 1500 мм на максимальном удалении от электронагревателей и технологических отверстий. Недопустимо применение наружных термостатов с открытыми электрическими контактами.

## 2.8 Требования к системе сбора конденсата

Система сбора конденсата (ССК) состоит из:

* ресивера для сбора конденсата согласно эскизу в приложении;
* датчика уровня (ДСП.3 (G1/2, 3x0,5) или аналогичный);
* сигнализатора уровня (САУ-М6 или аналогичный);
* сирены.

Место размещения ССК указано на л. 4 чертежа в приложении. Сигнализатор уровня расположить на высоте 1700 мм, сирену над ним.