



**МОДУЛЬ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ИЗОТЕРМИЧЕСКИЙ
МПИТ АТАКА-М**

Заводской № _____

Паспорт

4854-008-18452760-15.ПС

и

руководство по эксплуатации

4854-008-18452760-15.РЭ

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ | 5 |
| 1.1 | Назначение модуля..... | 5 |
| 1.2 | Сведения о двуокиси углерода | 5 |
| 1.3 | Технические характеристики | 6 |
| 1.4 | Состав модуля..... | 7 |
| 1.5 | Устройство и работа составных частей..... | 10 |
| 1.6 | Управление модулем | 14 |
| 2 | РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ..... | 27 |
| 2.1 | Требования к размещению | 27 |
| 2.2 | Порядок монтажа | 28 |
| 3 | ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ..... | 32 |
| 3.1 | Общие указания..... | 32 |
| 3.2 | Указания мер безопасности | 32 |
| 3.3 | Подготовка к заправке..... | 33 |
| 3.4 | Заправка модуля | 34 |
| 3.5 | Хранение двуокиси углерода..... | 35 |
| 3.6 | Дозаправка резервуара..... | 35 |
| 3.7 | Слив двуокиси углерода | 35 |
| 4 | ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ | 36 |
| 4.1 | Проверка технического состояния..... | 36 |
| 4.2 | Характерные неисправности и методы их устранения..... | 37 |
| 4.3 | Техническое обслуживание | 38 |
| 5 | ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ | 41 |
| 6 | ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ..... | 42 |
| 7 | ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ | 42 |
| 8 | СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ..... | 42 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ 1 | 43 |
| | УЧЕТ КОЛИЧЕСТВА СРАБАТЫВАНИЙ ЗПУ | 43 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ 2 | 44 |
| | ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ УПРАВЛЕНИЯ ХА | 44 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ 3 | 45 |
| | ЭСКИЗНАЯ СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ В ШХА..... | 45 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ 4 | 46 |
| | СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ МЕЖДУ ШКАФАМИ ШХА И ША | 46 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ 5 | 47 |
| | СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРАМИ, КЛАПАНАМИ ПОДАЧИ ХА | 47 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ 6 | 48 |
| | СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫМИ..... | 48 |
| | ЭЛЕМЕНТАМИ УВД..... | 48 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ 7 | 49 |
| | СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОДОГРЕВОМ ТЕНЗОДАТЧИКОВ (ШХА) | 49 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ 8 | 50 |
| | ЭСКИЗНАЯ СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ША | 50 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ 9 | 51 |
| | СХЕМА ЭЗ ША | 51 |

| | |
|--|----|
| ПРИЛОЖЕНИЕ 10..... | 51 |
| ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ ША..... | 51 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 11..... | 53 |
| СХЕМА СТРОПОВКИ МОДУЛЯ..... | 53 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 12..... | 54 |
| СХЕМА РАЗВОДКИ ТРУБОПРОВОДА ПНЕВМОАКТИВАЦИИ..... | 54 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 13..... | 55 |
| ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СХЕМА..... | 55 |
| ХОЛОДИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ..... | 55 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 14..... | 56 |
| ФЛАНЕЦ ВОРОТНИКОВЫЙ..... | 56 |

Настоящий документ, включающий в себя паспорт и руководство по эксплуатации, распространяется на модуль пожаротушения изотермический МПИ АТАКА-М (далее МПИ, модуль), выпускаемый по ТУ 4854-008-18452760-15 в соответствии с требованиями Федерального закона №123 ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», «Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности», «Правилами промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (утв. Приказом Ростехнадзора от 25 марта 2014 г. N 116), ГОСТ Р 53282 «Резервуары изотермические пожарные. Общие технические требования. Методы испытания».

При монтаже, эксплуатации и регламентных работах следует дополнительно руководствоваться техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации составных частей, входящих в комплект поставки модуля.

Предприятие-изготовитель модулей оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию МПИ с целью улучшения и усовершенствования, при этом незначительные изменения могут быть не отражены в данном документе.

Документация, требования которой должны учитываться при выполнении проектной и строительной части, приводится в разделе 2 «Размещение и монтаж».

Приняты следующие сокращения и условные обозначения:

КИП – контрольно-измерительные приборы;

ЗПУ – запорно-пусковое устройство;

ВУ – весовое устройство;

ПБ – побудительный баллон;

ХА – холодильный агрегат;

УВД – устройство восстановления давления;

АКБ – аккумуляторная батарея;

РБП – резервный блок питания;

ПВК – прибора весового контроля;

РЗТМ – ремонтная задвижка тушащей магистрали;

ШХА – силовой шкаф управления ХА и тэнами УВД;

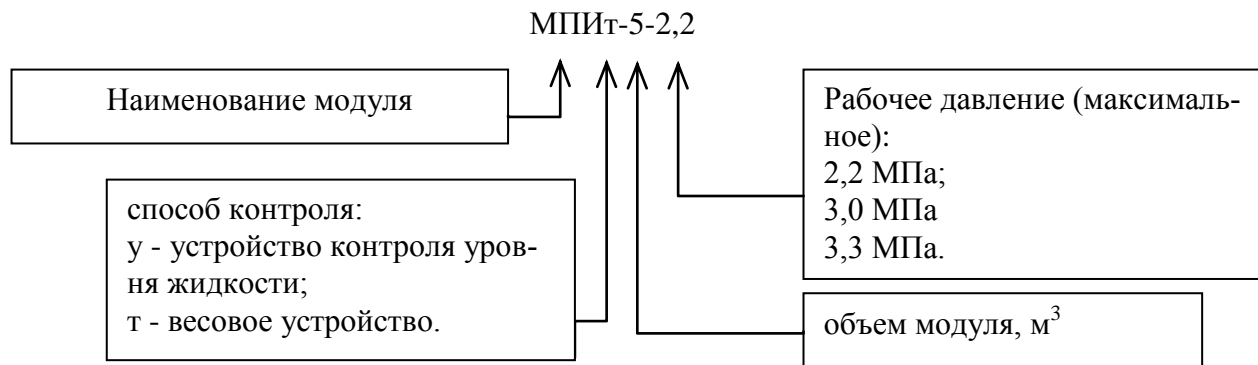
ША – шкаф автоматики.

1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1 Назначение модуля

Модуль предназначен для длительного хранения сжиженной двуокиси углерода (CO₂), и её подачи в защищаемые помещения для тушения пожаров классов А, В, С и Е (электрооборудования, находящегося под напряжением до 10 000 В) объемным или локально-объемным способом.

Условное обозначение модуля:



Пример записи: МПИТ-5-2,2 модуль пожаротушения изотермический с устройством контроля уровня жидкости, объем внутреннего резервуара 5 м³, max рабочее давление 2,2 МПа.

Модуль обеспечивает:

- подачу жидкой двуокиси углерода из резервуара ЗПУ и систему трубопроводов к насадкам;
- заправку, дозаправку и слив жидкой двуокиси углерода;
- длительное хранение жидкой двуокиси углерода в резервуаре при давлении в рабочих диапазонах при периодически работающих ХА или УВД;
- возможность контроля давления и массы жидкой двуокиси углерода при заправке и эксплуатации;
- возможность замены или снятия на поверку КИП и ВУ;
- возможность проверки и настройки предохранительных клапанов без сброса давления из резервуара;
- возможность проведения освидетельствования резервуара в соответствии с требованиями Ростехнадзора.

1.2 Сведения о двуокиси углерода

1.2.1 Газообразная двуокись углерода – газ без цвета и запаха при температуре +20° С и давлении 101,3кПа (760мм рт. ст.), плотность – 1,839к/м³.

1.2.2 Жидкая двуокись углерода – бесцветная жидкость без запаха. Жидкую двуокись углерода используют для заправки МПИ двух видов:

- высокого давления от 3482 до 7383 кПа при температуре от 0 до +31,05°С;
- низкотемпературную – от 3482 до 518,6 кПа при температуре от 0 до минус 56,5°С.

1.2.3 В химическом отношении жидкая двуокись углерода представляет собой малоактивное соединение; реакция между жидкой двуокисью углерода и другими элементами возможна только при очень высоких температурах. Благодаря этому углекислый газ является ценным огнетушащим средством, безвредным при тушении горящих объектов.

1.2.4 Для тушения пожаров используется двуокись углерода по ГОСТ 8050-85 высшего и 1-го сорта.

1.2.5 Жидкая двуокись углерода с предприятия-изготовителя к потребителям может поставляться либо в изотермических резервуарах, либо в баллонах высокого давления.

1.2.6 В изотермическом резервуаре жидкая двуокись углерода находится в двухфазном газо-жидкостном состоянии при определённой температуре, которая поддерживается холодильными агрегатами. Относительная стабильность температуры в изотермическом резервуаре обеспечивается теплоизоляцией.

1.3 Технические характеристики

Таблица 1 – Технические характеристики модуля

| № п/п | Наименование параметра | Значения | | | | | | | | |
|-------|--|--|-----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 3 | 5 | 10 | 16 | 25 | 28 | 30 | 32 | |
| 1 | Номинальный объем (емкость), м ³ | 3 | 5 | 10 | 16 | 25 | 28 | 30 | 32 | |
| 2 | Коэффициент заполнения, кг/л | 0,9-0,95 | | | | | | | | |
| 3 | Масса СО ₂ , не более, кг | 2850 | 4750 | 9500 | 15200 | 23750 | 26600 | 28500 | 30400 | |
| 4 | Максимальное рабочее давление, МПа | 2,2 / 3,0 / 3,3 | | | | | | | | |
| 5 | Диапазон давлений в резервуаре при хранении жидкой СО ₂ , МПа | 2,0-2,05 / 2,75-2,8 / 3,0-3,05 | | | | | | | | |
| 6 | Диаметр условного прохода выходного патрубка, мм | 100 | | 150 | | | 200 | | | |
| 7 | Прирост давления в резервуаре при температуре окружающего воздуха 30°С и отключенных ХА, МПа, не более в сутки | 0,1 / 0,08 / 0,06 | | | | | | | | |
| 8 | Допустимая утечка СО ₂ , % в год, не более | 2,0 | | | | | | | | |
| 9 | Время подачи не менее 50% массы СО ₂ из МПИ, с, не более | 60 | | | | | | | | |
| 10 | Время подачи не менее 95% массы СО ₂ из МПИ, с, не более | 120 | | | | | | | | |
| 11 | Габаритные размеры МПИ с ЗПУ и ВУ, мм, не более | - длина | 5000 | 6500 | 7500 | 10000 | 12000 | 13000 | 13500 | 14000 |
| | | - ширина | 1800 | 2000 | 2200 | 2200 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 |
| | | - высота | 2300 | 2300 | 2800 | 2900 | 2900 | 2900 | 3100 | 3100 |
| 12 | Масса модуля без СО ₂ , кг, не более | 4000 | 6000 | 9500 | 12000 | 17000 | 18500 | 20000 | 24000 | |
| 13 | Количество ХА, шт. | 2 | | | | | | | | |
| 14 | Мощность 1-го ХА, не более, Вт | 1800 | | | | 2200 | | | | |
| 15 | Время работы ХА в течение одних суток, не более, ч | 18 | | | | | | | | |
| 16 | Расчётный срок службы изделия, лет | 30 | | | | | | | | |
| 17 | Температура эксплуатации МПИ, °С * | -40...+50 / -60...+40 | | | | | | | | |
| 18 | Параметры электропитания | - напряжение переменного тока, В | 220 / 380 | | | | | | | |
| | | - потребляемая мощность, не более, кВт | 5 | | | | | | | |
| 19 | Количество каналов управления, шт. | 10 | | | | | | | | |
| 20 | Параметры сигнала управления | - входное сопротивление, кОм | 3,5 | | | | | | | |
| | | - напряжение, В | 24 | | | | | | | |
| | | - длительность, не менее, с | 4 | | | | | | | |

* Указывается при заказе.

1.3.1 Условия эксплуатации оборудования по ГОСТ 15150-69:

- резервуаров – климатическое исполнение УХЛ.2 (уличное исполнение под навесом);

ознакомительная версия

- щитов контроля и ХА – УХЛ.4 (отапливаемое помещение с температурой от 5 до 40°C);
- для остального оборудования – УХЛ.2 с температурой от минус 40 до плюс 50°C (указывается при заказе).

Среднегодовое значение влажности воздуха – не более 80% при 15°C.

1.4 Состав модуля

1.4.1 Модуль в собранном виде и выносное оборудование представлены на рисунках 1 и 2. Модуль состоит из сосуда с пенополиуретановой теплоизоляцией, запорной и регулирующей арматурой, весового устройства, холодильного агрегата с комплектом оборудования, холодильного испарителя, шкафа управления, трубопроводов с запорной арматурой (для одновременной заправки газом и подачи жидкого продукта в сосуд из заправочной цистерны), предохранительного узла, мембранного узла, устройства восстановления давления, системы контроля работы установки.

Сосуд, внутри которого размещается CO₂ представлен на рисунке 3. Сосуд имеет следующие патрубки:

- «Патрубок пожаротушения» (М) - для подачи CO₂ из резервуара через ЗПУ;
- «Патрубок жидкостной фазы» (А) - для заправки резервуара CO₂
- «Патрубок газовой фазы» (Б) - для выравнивания давления в резервуаре и транспортной цистерне при заправке резервуара CO₂;
- «Патрубок МУ» (В) - для установки для 2-х предохранительных мембран;
- «Патрубок ПУ» (Г) - патрубок для установки узла для 2-х предохранительных клапанов, 2-х манометров;
- «Патрубок УВД» (Д, Д₁) – для подключения УВД и для слива воды после проведения гидравлических испытаний;
- «Патрубок испаритель» (И1-И4) - для змеевиков ХА;
- «Патрубок контроля» (П) - для установки блока реле давления;
- «Указатель уровня жидкости в резервуаре» (Ж);
- «Люк-лаз для проведения технического освидетельствования» (Л).

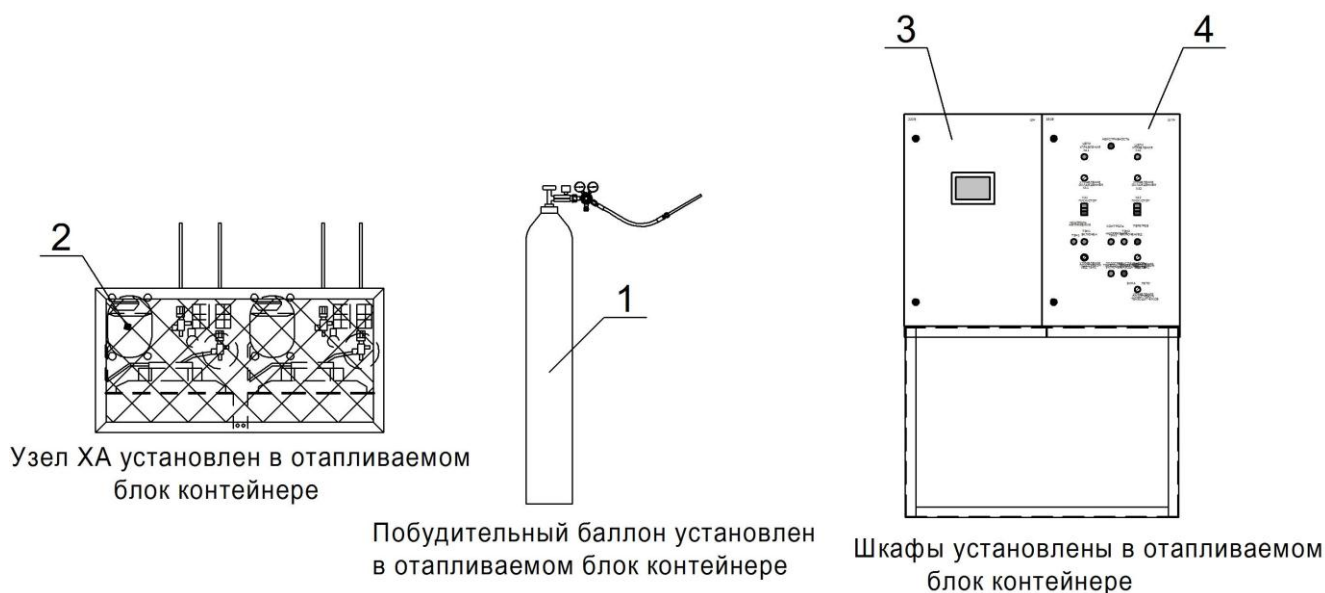


Рисунок 1 – Выносное оборудование модуля (входит в состав модуля)

1. Побудительный баллон, 2. Холодильные агрегаты, 3. ША, 4. ШХА

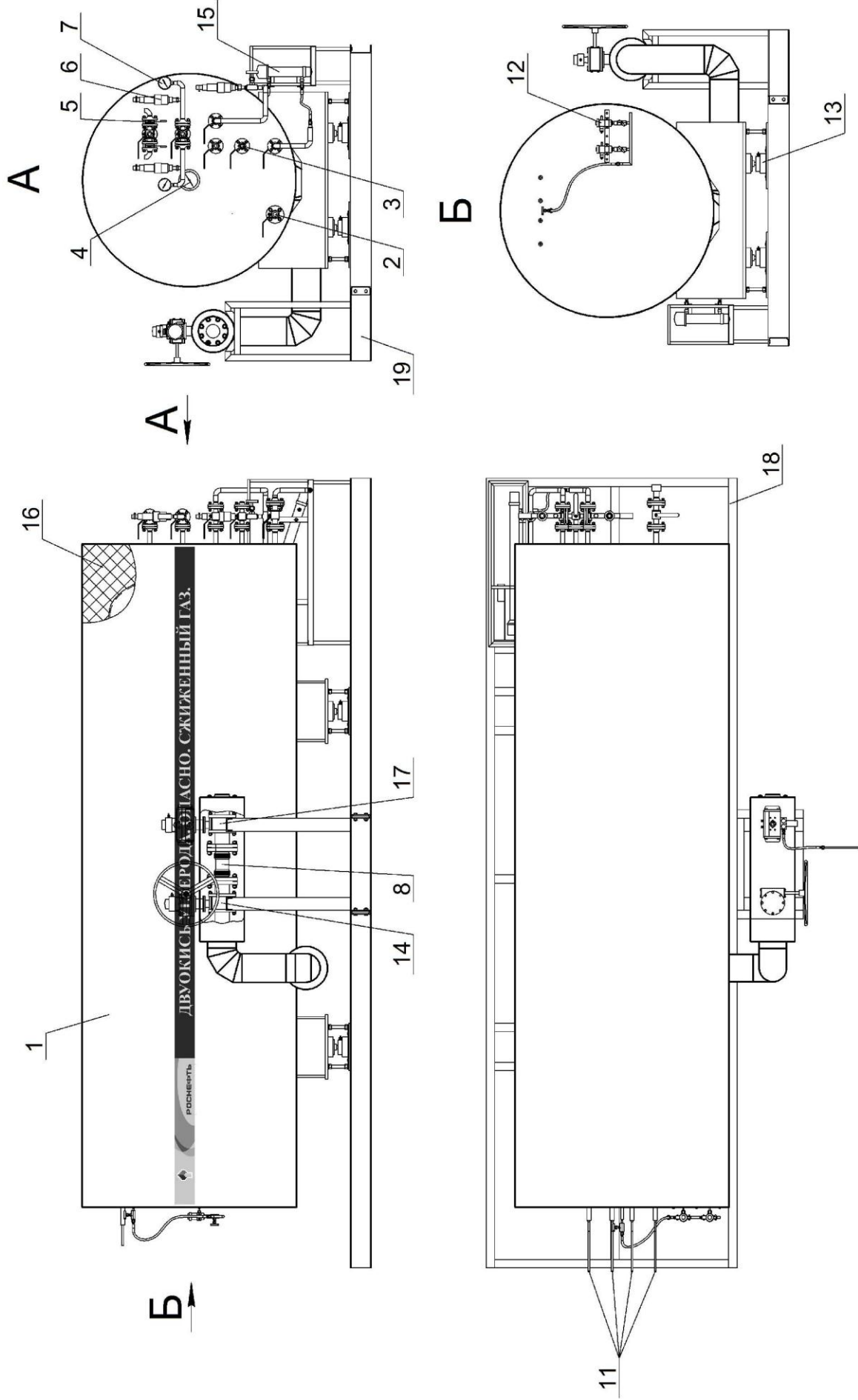


Рисунок 2 - Модуль пожаротушения изотермический

1. Резервуар цилиндрический горизонтальный, 2. Патрубок заправочный жидкой фазы, 3. Патрубок заправочный газовой фазы, 4. Уровнемер визуальный, 5. Мембрана предохранительная, 6. Предохранительный клапан, 7. Манометр, 8. Компенсатор, 11. Змевики ХА, 12. Узел контроля давления, 13. Тензометрический датчик, 14. РЗГМ, 15. Устройство восстановления давления, 16. Теплоизоляция резервуара, 17. ЗПУ, 18. Рама модуля, 19. Рама узла ГОТВ

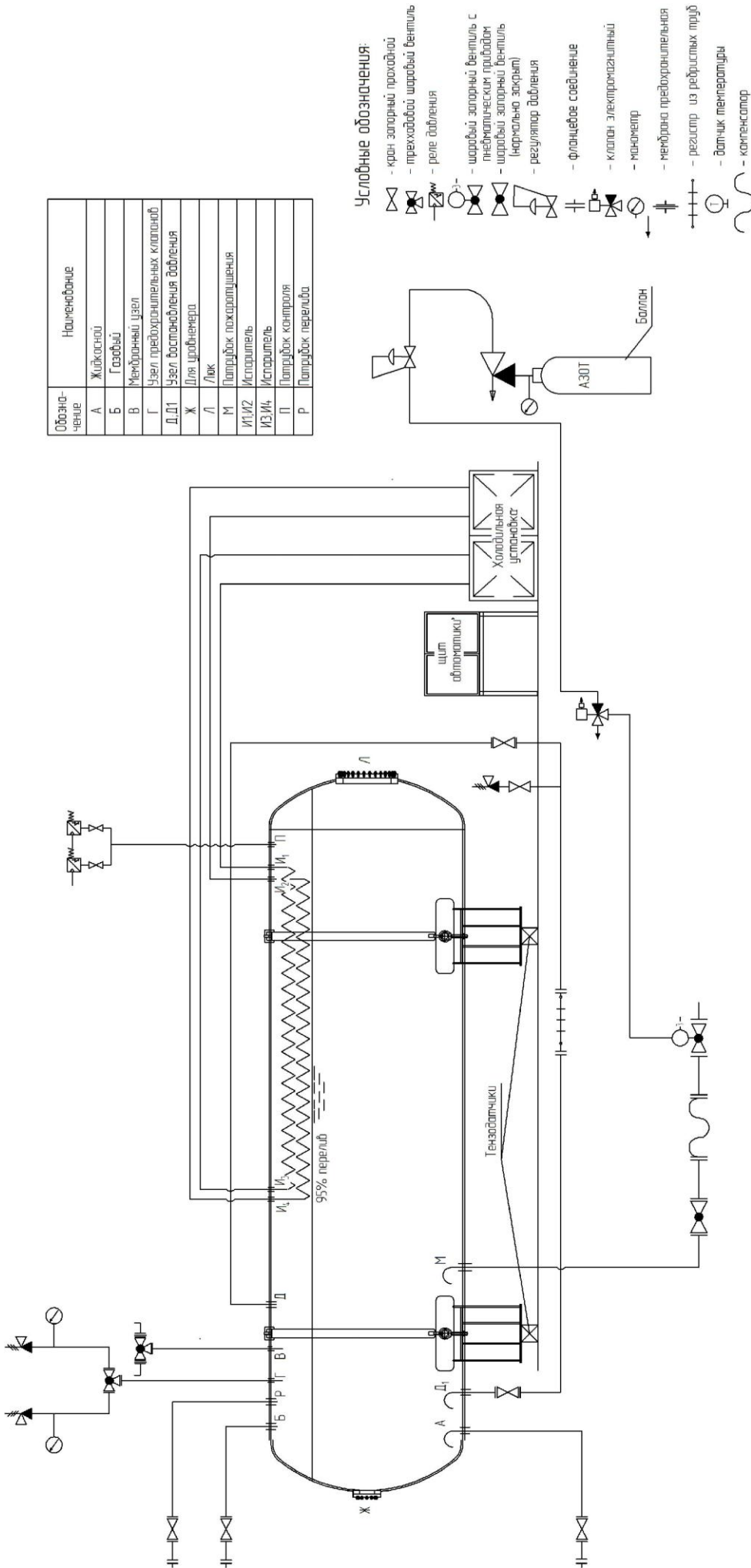


Рисунок 3- Функциональная схема МПИ

1.5 Устройство и работа составных частей

1.5.1 Сосуд с пенополиуретановой теплоизоляцией

1.5.1.1 Сосуд представляет собой сварную горизонтальную емкость цилиндрической формы с эллиптическими днищами, изготовленную из листовой стали марки 09Г2С, установленную внутри стального кожуха. Сосуд имеет две опоры. Опоры жестко закреплены на площадках силовых ободов кожуха. Для погрузки-разгрузки резервуара имеются строповые серьги (рымы).

1.5.1.2 Теплоизоляционный кожух состоит из:

- ППУ теплоизоляции 200 мм;
- каркаса для крепления облицовки;
- облицовки из нержавеющей стали.

1.5.1.3 В одном из днищ сосуда имеется люк-лаз диаметром 450 мм, предназначенный для периодических внутренних осмотров сосуда. Люк закрыт крышкой. С противоположной стороны сосуда в другом днище установлен визуальный уровнемер для обеспечения возможности визуального контроля наполнения сосуда сжиженной двуокисью углерода. Из резервуара через днище сосуда выходят следующие патрубки: жидкостный, газовый, дренажный. Выход жидкостного патрубка обозначен на днище кожуха словом «ЖИДКОСТЬ» или буквой «Ж». Выход газового (уравнительного) трубопровода – словом «ГАЗ» или буквой «Г».

1.5.2 Выше патрубков наполнения расположены узлы предохранительных клапанов и предохранительных мембран.

1.5.2.1 Для защиты резервуара от избыточного давления выше максимального рабочего имеется предохранительный узел (рис. 3), на котором установлены два предохранительных клапана. Они автоматически осуществляют выпуск двуокиси углерода из сосуда в атмосферу при достижении максимального рабочего давления по п. 4 табл. 1 а также имеют рычаги для принудительного открытия. Устройство и принцип действия предохранительных клапанов изложены в «Руководстве по эксплуатации клапана».

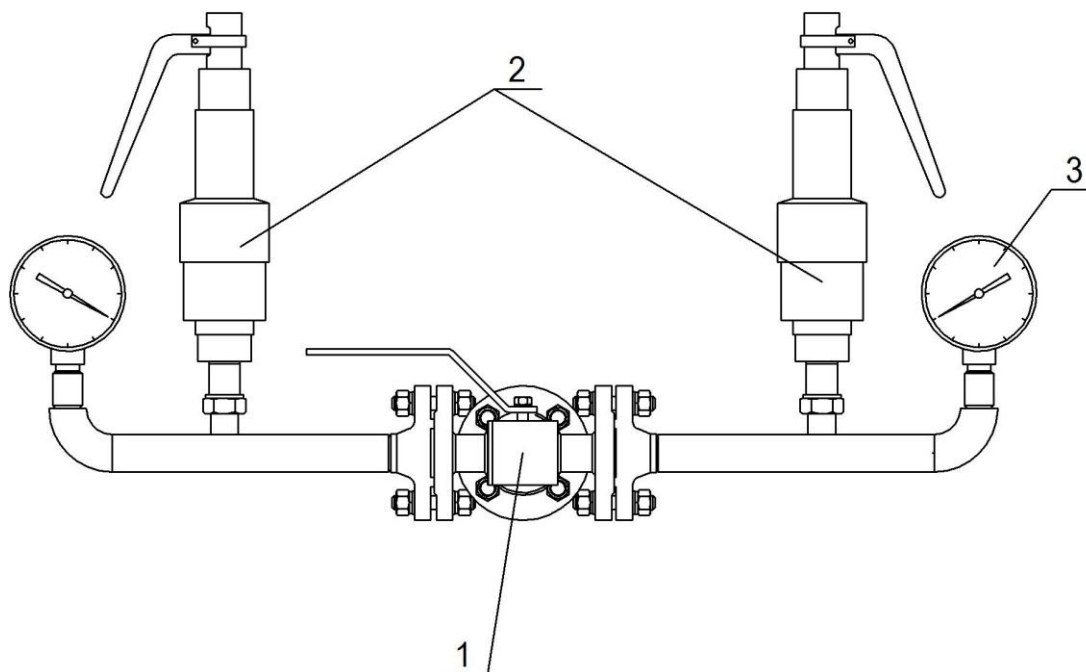


Рисунок 1 – Предохранительный узел

1. Трехходовой шаровой кран, 2. Предохранительный клапан, 3. Манометр.

1.5.3 Для предотвращения роста давления выше допустимого при отказе предохранительных клапанов на модуле предусмотрен мембранный предохранительный узел (рисунок 4). Он состоит из установленного на патрубке (В) трехходового шарового крана, двух ответвительных патрубков, двух кассет разрывных мембран, установленных между фланцами. Срабатывание (разрыв) мембраны происходит при достижении давления в сосуде, превышающем максимальное рабочее давление на 0,2 МПа (2,0 кгс/см²). Верхнее отверстие отвода закрыто козырьком для предотвращения прямого попадания влаги и пыли на мембрану.

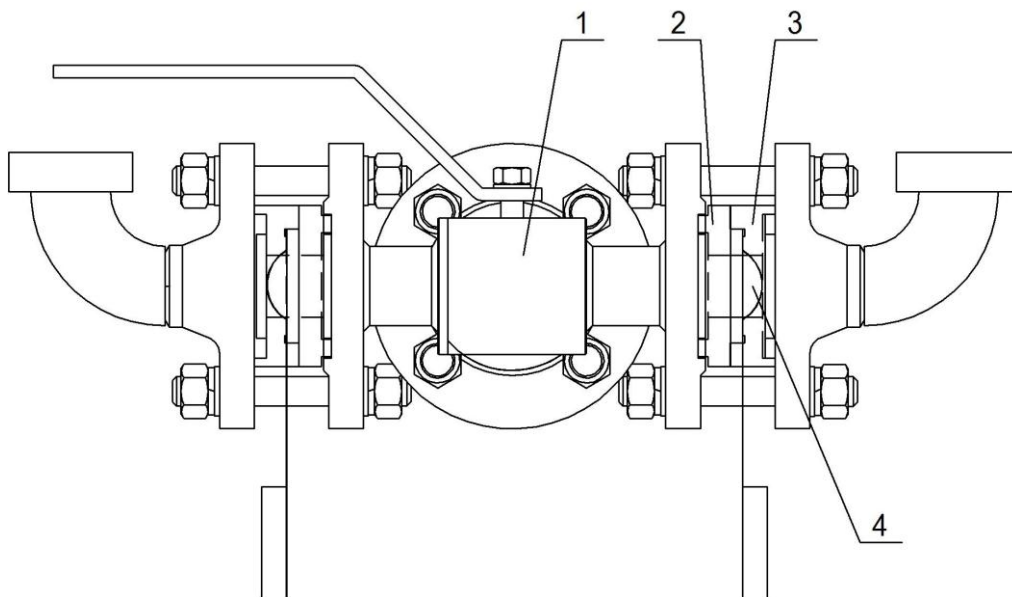


Рисунок 2 –Узел предохранительных мембран

1. Трехходовой шаровой кран, 2. Кольцо входное, 3. Кольцо выходное, 4. Мембрана.

1.5.4 Давление в резервуаре контролируется двумя способами:

- 1 - визуальный с помощью манометров, установленных на узле предохранительных клапанов;
- 2 - с помощью двух преобразователей давления установленных на узле контроля давления с индикацией на ША.

Преобразователь давления формирует управляющий сигнал на включение/выключение ХА, а также аварийные сигналы при превышении максимального рабочего давления и понижении рабочего давления ниже допустимого уровня. Диаграмма включения и отключения ХА приведена на рис. 18.

1.5.5 Холодильные агрегаты предназначены для поддержания давления в резервуаре не выше заданного. ХА соединены с испарителем, расположенным внутри сосуда в газовой фазе СО₂. Трубопроводы обвязки ХА выполнены из медных труб и покрыты теплоизоляцией. Режим работы ХА – круглосуточной. Включение/выключение ХА осуществляется поочередно в автоматическом режиме от ШХА.

1.5.6 Восстановление давления в резервуаре при понижении ниже допустимого уровня осуществляется автоматически, путем преобразования жидкой двуокиси углерода в газообразную с помощью УВД. УВД представляет собой цилиндрическую ёмкость, внутри которой установлены 2 ТЭНа мощностью 2 кВт каждый, и имеющую входной и выходной патрубки. Жидкая двуокись углерода поступает в УВД из нижнего патрубка резервуара, нагревается и преобразуется в газ, который затем переходит обратно в резервуар через патрубок, расположенные в верхней его части, соединенный с газовой фазой.

1.5.7 Узел подачи ГОТВ состоит из последовательно соединенных между собой фланцевыми соединениями: шарового крана с ручным приводом (РЗТМ), компенсатора и шарового крана с реверсивным пневматическим приводом (ЗПУ), установленных на патрубке пожаротушения «М».

1.5.8 При эксплуатации модуля кран шаровой с ручным приводом РЗТМ находится в от-

ознакомительная версия

крытом положении и перекрывает трубопровод тушащей магистрали только во время проведения регламентных работ.

1.5.8.1 ЗПУ с реверсивным пневмоприводом при эксплуатации модуля находится в закрытом положении и открывается только при необходимости подачи CO_2 в защищаемое установкой газового пожаротушения помещение.

1.5.8.2 Управление ЗПУ с реверсивным пневмоприводом производится от ПБ через редуктор, настроенный на давление в диапазоне 0,6...0,8 МПа. ПБ ёмкостью 40 л заполнен азотом под давлением 10 МПа.

1.5.8.3 Активация системы происходит от подачи электрического импульса на распределитель двухпозиционный взрывозащищенный или при помощи механизма ручного дублирования. Таким образом, система может быть приведена в действие автоматически или, в аварийном случае, ручным способом при отсутствии электроснабжения установки.

1.5.8.4 Алгоритм выпуска CO_2 в ручном режиме

1.5.8.4.1 Для приведения в действие ЗПУ в ручном режиме необходимо механизм ручного дублирования на распределителе двухпозиционном взрывозащищенном (рис.5) повернуть на 90 градусов по часовой стрелке.

1.5.8.4.2 После этого действия происходит открытие клапана распределителя и азот из ПБ поступает на пневмопривод реверсивного ЗПУ, тем самым открывая кран и освобождая проход CO_2 по трубопроводу к насадкам.

1.5.8.4.3 Уменьшение массы CO_2 в резервуаре контролируется ВУ и отображается на сенсорной панели оператора.

1.5.8.4.4 Для закрытия ЗПУ необходимо механизм ручного дублирования на пневмораспределителе повернуть на 90 градусов против часовой стрелки (вернуть в прежнее положение).

1.5.8.4.5 ПЗ перекрывает подачу давления от ПБ к пневмоприводу ЗПУ, после чего ЗПУ автоматически закрывается и выпуск CO_2 из резервуара прекращается.

1.5.8.5 Назначенный ресурс срабатывания ЗПУ до списания (капитального ремонта) составляет не менее 5 срабатываний. Вероятность безотказной работы ЗПУ между очередными регламентными проверками, при периодичности их не реже одного раза в три года, соответствует 0,95%.

1.5.8.6 Усилие ручного пуска при воздействии кисти руки 100 Н.

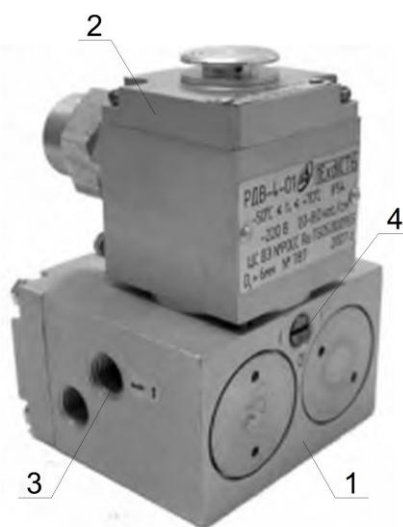


Рисунок 3– Распределитель двухпозиционный взрывозащищенный

1. Корпус распределителя, 2. Электромагнит, 3. Вход присоединения к трубопроводу, 4. Ручное дублирование.

1.5.9 ПБ с азотом находится в открытом состоянии. Давление в ПБ 10 МПа. При падении давления ниже красной отметки на электроконтактном манометре, установленном на ПБ, необ-

ознакомительная версия

ходимо произвести заправку азотом до рабочего давления.

1.5.9.1 Для контроля давления в ПБ предусмотрен электроконтактный манометр, передающий сигнал об аварийном уровне давления в системе пневмоактивации на ША.

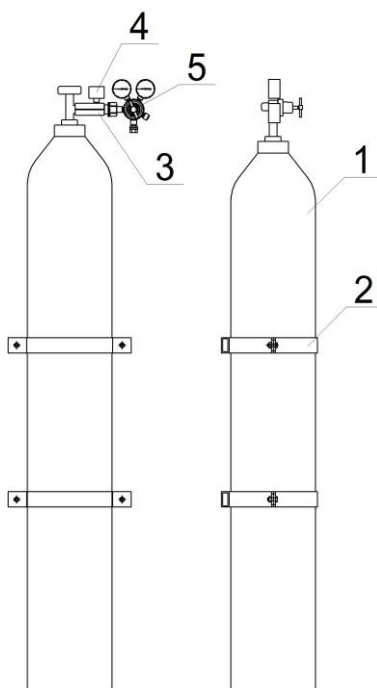


Рисунок 4 – Побудительный баллон

1. Баллон побудительный, 2. Хомут крепления баллона, 3. Устройство переходное, 4. Электроконтактный манометр, 5. Редуктор понижения давления

1.5.10 ВУ предназначено для контроля массы двуокиси углерода в резервуаре и состоит из 4-х тензометрических датчиков (рисунок 7) и ПВК, входящего в состав ША. Тензометрические датчики устанавливаются под опоры резервуара. Устройство и принцип работы тензометрических датчиков, подготовка ПВК к работе изложены в руководстве по эксплуатации на приборы.

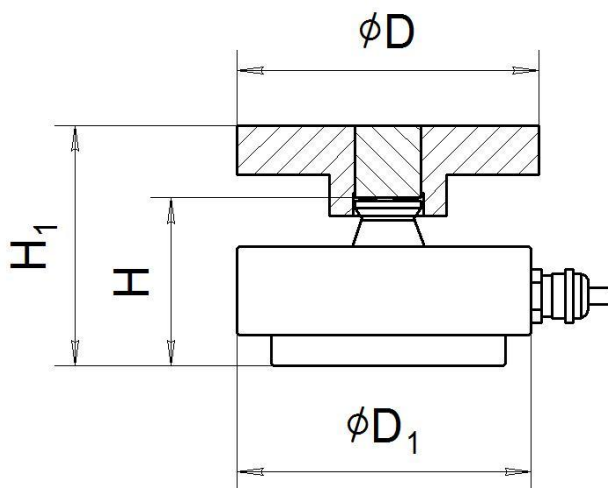


Рисунок 5 – Тензометрический датчик

Таблица 2 – Габаритные размеры тензометрических датчиков

| Тип датчика | Материал | D,мм | D ₁ ,мм | H,мм | H ₁ ,мм |
|-------------|-------------------|------|--------------------|------|--------------------|
| M50/ПУН | Нержавеющая сталь | 98 | 98 | 50 | 78 |
| M 65/ПУН | Нержавеющая сталь | 116 | 116 | 65 | 93 |
| M70K/ПУН | Нержавеющая сталь | 116 | 116 | 75 | 103 |

1.6 Управление модулем

1.6.1 Описание системы электронного управления

1.6.1.1 Система электронного управления (система управления) модулем предназначена для автоматического контроля состояния системы, а именно, поддержания давления в заданных пределах МПИ, индикации веса CO₂, контроль утечки CO₂, выдача сигналов неисправностей и аварий, как на лицевую панель ША, так и на пульт диспетчеризации.

1.6.1.2 Система управления состоит из двух шкафов автоматики: ША и ШХА. ША содержит слаботочные цепи управления и сенсорную панель пользователя. Структурная схема ША приведена на рисунке 7. ШХА содержит силовые, в состав которых входят цепи управления ХА, цепи управления тэнами УВД модуля (при наличии) и пр. Сенсорная графическая панель пользователя обеспечивает визуализацию неисправностей, параметров давления и температуры, управление всеми режимами работы системы управления, весовой контроль, контроль утечки CO₂ до 5%, осуществляет контроль внешнего и внутреннего питания, исправность АКБ, выполняет функцию логического контроллера, управляющего работой системы.

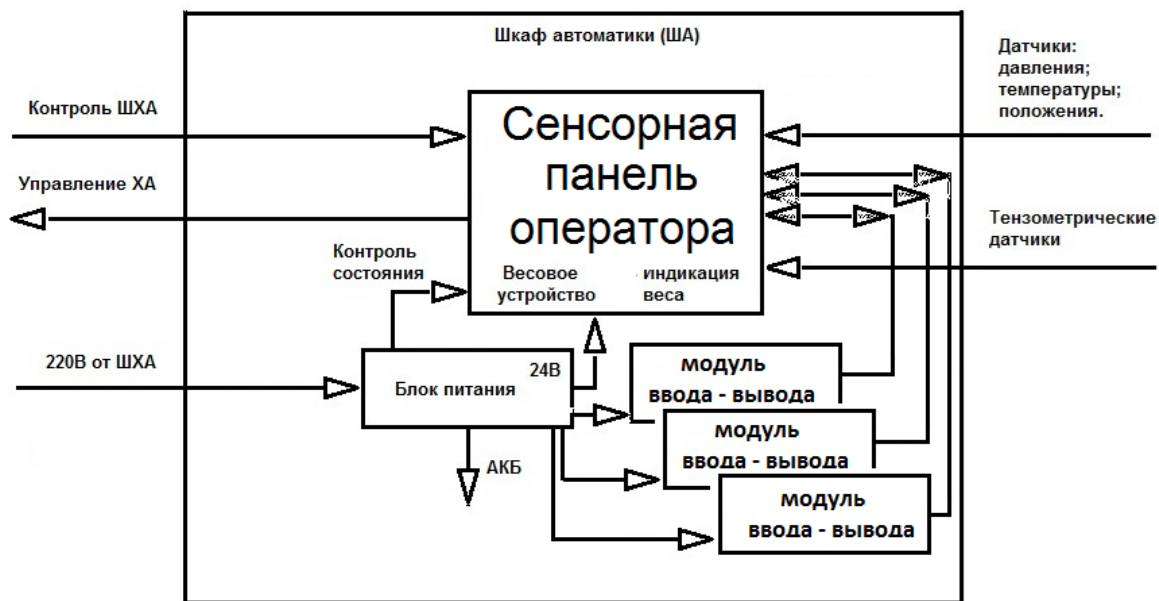


Рисунок 6 – Структурная схема ША

1.6.1.3 При помощи АКБ обеспечивается бесперебойное питание устройств ША.

1.6.1.4 Модуль содержит два датчика давления: основной и резервный. В случае выхода из строя основного датчика, в работу вступает резервный. Переход осуществляется автоматически. О состоянии исправности датчиков указывают индикаторы на графической панели. Система управления по заданному алгоритму управляет включением/выключением тэнов и холодильников, с целью поддержания давления в модуле в заданном диапазоне.

1.6.1.5 Рабочий температурный диапазон тензодатчиков ограничен со стороны отрицательных температур, поэтому каждый из четырёх датчиков оснащён специальным термокожухом и системой подогрева. Органы управления силового шкафа позволяют принудительно от-

ключать подогрев тензодатчиков для уменьшения потребления модулем электрической энергии в летнее время.

1.6.1.6 Неисправность РБП можно проконтролировать по трем светодиодам, расположенным на нем. Верхний – контроль 220В, средний – контроль АКБ, нижний – контроль 24В. АКБ необходимо заменить по истечении срока годности либо неисправности.

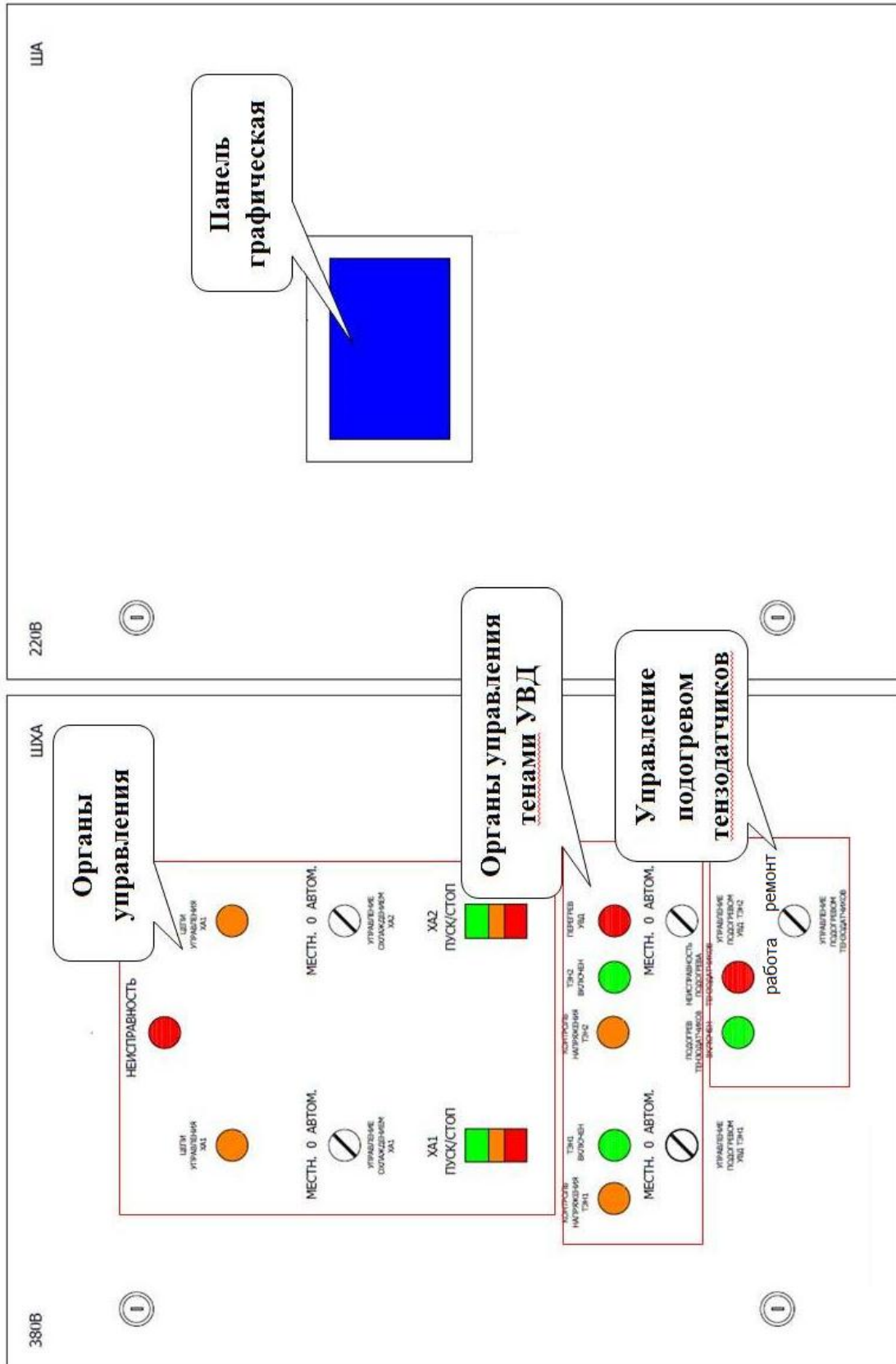


Рисунок 7 – Внешний вид органов управления и визуализации

1.6.2 Органы управления ХА

1.6.2.1 Управление ХА разбито на две группы по количеству холодильных установок. Каждая из групп позволяет выключить требующий замены или ремонта агрегат, либо перевести в ручной или автоматический режим работы, контролировать визуально и изменять принудительно режим работы холодильников.

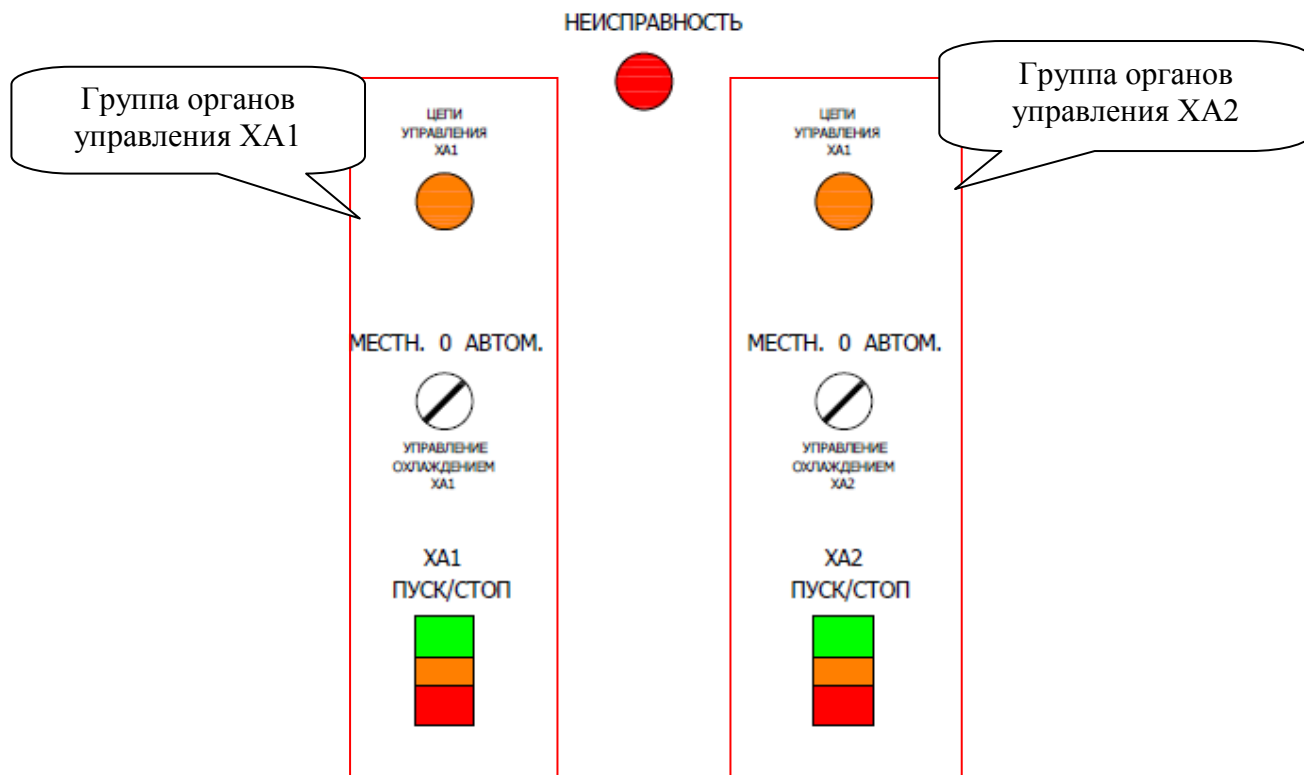


Рисунок 8 – Органы управления ХА

1.6.2.2 Назначение органов управления и индикации:

- Лампа индикаторная «Неисправность» – показывает об отсутствии готовности включения ХА. Желтая лампа цепи управления показывает готовность системы к управлению ХА.
- Переключатель «Местн./Ноль/Автом.» задает режим управления работой ХА. В положении «Местный» – ручной режим управления, «Ноль» – агрегат отключен. «Автомат» – агрегатом управляет система управления в автоматическом режиме. Что бы холодильники управлялись автоматически, необходимо оба переключателя установить в положение «Автомат».
- Пульт включения ПУСК/СТОП позволяет визуально контролировать включение - выключение ХА (оранжевая лампа) и в ручном режиме управления включать и отключать ХА.

1.6.3 Органы управления тэнами УВД

1.6.3.1 Переключатель «Местн./Ноль/Автом.» задает режим управления работой тэна. В положении «Местн.» тэн включен постоянно и отключится только в случае перегрева. В положении «Ноль» – тэн отключен. В положении «Автомат» – тэном управляет система управления в автоматическом режиме. Что бы тэны управлялись автоматически, необходимо оба переключателя установить в положение «Автомат».

1.6.3.2 При подаче питания на тэн, как в ручном, так и автоматическом режиме загорается зелёная индикаторная лампа. Лампа жёлтого цвета сигнализирует о готовности к работе. Индикаторная лампа красного цвета сигнализирует о перегреве тэнов УВД. При этом система управления снимает питание с обоих тэнов в целях локализации состояния перегрева.



Рисунок 9 – Органы управления тэнами УВД

1.6.4 Органы управления подогревом тензодатчиков

1.6.4.1 Переключатель «Работа/Ремонт» управляет подачей напряжения питания на нагревательные элементы термокожухов, для поддержания рабочего диапазона температур тензодатчиков.

1.6.4.2 В положении «РАБОТА» напряжение питания подано и температура тензодатчиков в специальных термокожухах поддерживается встроенным термореле. В положении «РЕМОНТ» нагревательные элементы термокожухов обесточены в целях электробезопасности и экономии потребления электроэнергии.

1.6.4.3 Индикаторная лампа зелёного цвета сигнализирует подачу питания на нагревательные элементы термокожухов. Индикаторная лампа красного цвета сигнализирует об отсутствии готовности системы к подаче питания на подогрев тензодатчиков.



Рисунок 10 – Органы управления подогрева тензодатчиков

1.6.5 Описание визуализации сенсорной графической панели ША

1.6.5.1 Панель оператора с сенсорным экраном представляет собой устройство класса «человеко-машинный интерфейс», предназначенное для управления модулем посредством управления приборами, к которым она подключена.

1.6.5.2 Позволяет отображать на экране ход выполнения технологического процесса, редактировать значения параметров, отвечающих за функционирование системы, осуществлять мониторинг функционирования, архивирование текущих событий работы модуля.

1.6.5.3 На лицевой стороне панели расположена сенсорная плёнка, чувствительная к прикосновениям. Управление аналогично управлению с помощью механических клавиш. Активирование управляющих элементов осуществляется прикосновением пальца, карандаша и / или пр.

„Нажатое” состояние:



„Ненажатое” состояние:



Рисунок 11 – Реакция на нажатие кнопки

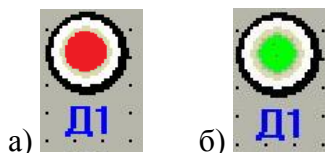


Рисунок 12 – Пример индикации двух различных состояний при помощи графического индикатора

1.6.6 Органы управления и индикации панели оператора показаны на рисунке 13, их описание приводится в таблице 3.

Таблица 3

| Номер позиции | Описание |
|---------------|--|
| 1 | Текущее время в формате ЧЧ/ ММ / СС ЧЧ – часы, ММ – минуты, СС - секунды |
| 2 | Индикаторы исправности датчиков давления |
| 3 | Кнопка вызова экрана сервисное меню настроек |
| 4 | Схематичное отображение модуля РЗТМ |
| 5 | Схематичное отображение модуля ЗПУ |
| 6 | Кнопка для вызова экрана с графиком зависимости изменения давления в модуле от времени |
| 7 | Набор графических индикаторов |
| 8 | Индикация температуры в термокожухах тездатчиков |
| 9 | Индикация аварии подогрева в каждом термокожухе тездатчиков |
| 10 | Текущее давление МПИ с основного или резервного датчика, МПа |
| 11 | Текущая дата в формате ГГГГ / ММ / ДД ГГГГ – год, ММ – месяц, ДД – день |
| 12 | Кнопка вызова экрана журнала событий |
| 13 | КОНТРОЛЬ - индикатор, отслеживающий аварийное состояние системы. Зелёный цвет индикатора – аварийной ситуации не было. Если происходит аварийная ситуация, то данный индикатор меняет цвет на красный. Сброс осуществляется только вручную оператором, касанием индикатора пальцем или др. предметом. Позволяет отследить ситуацию когда аварийная ситуация была не продолжительное время. |

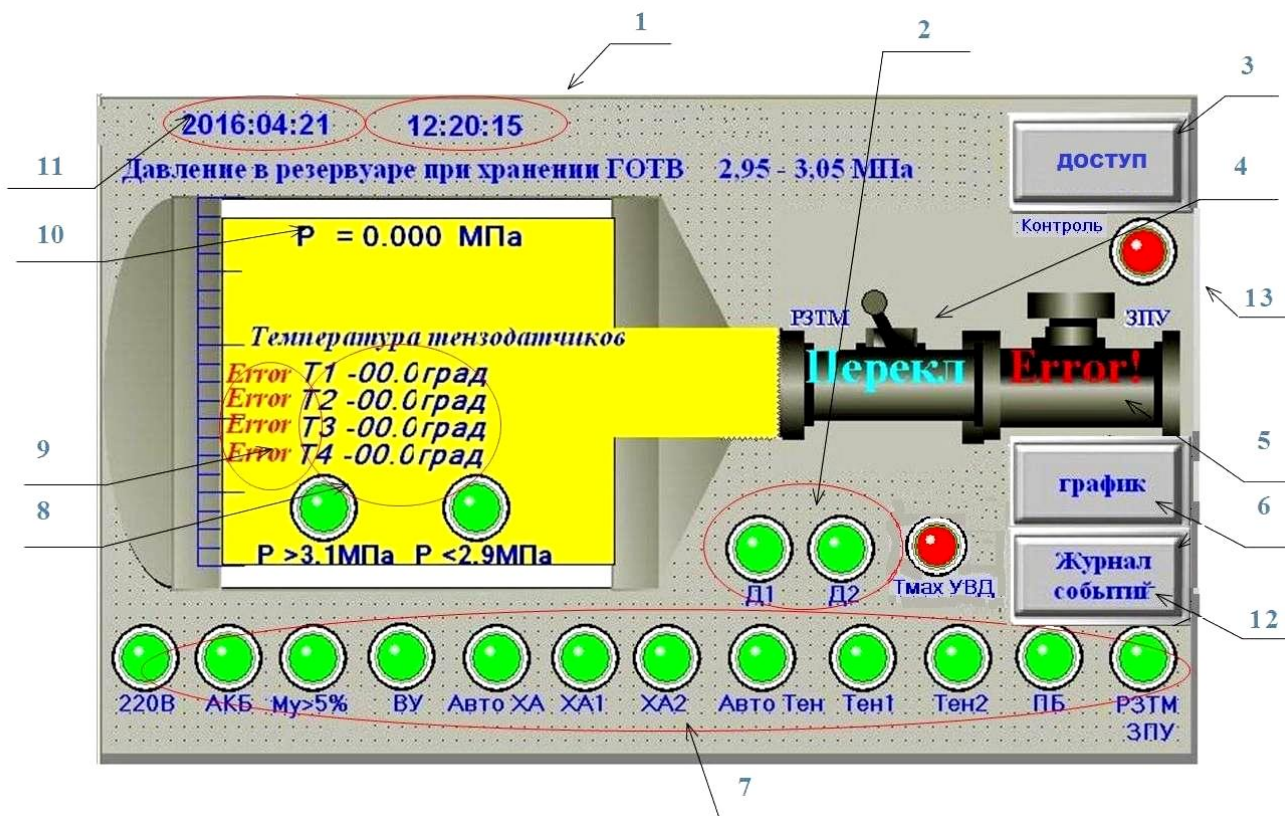


Таблица 4

| Название индикатора | Описание |
|---------------------|--|
| Д1 | Сигнализирует исправность основного датчика давления Д1 Цвет индикатора Зелёный - датчик исправен, давление больше 0 Цвет индикатора Красный - датчик не исправен |
| Д2 | Сигнализирует исправность резервного датчика давления Д2 Цвет индикатора Зелёный - датчик исправен, давление больше 0 Цвет индикатора Красный - датчик не исправен |
| P>2,1МПа | Сигнализирует превышение давления в модуле Цвет индикатора Красный - превышение (авария) Цвет индикатора Зелёный - превышения нет |
| P<1.9МПа | Сигнализирует состояние давления в модуле менее допустимого Цвет индикатора Красный - менее 2,9 МПа (авария) Цвет индикатора Зелёный - давление в модуле больше 2,9 МПа |
| Сеть | Сигнализирует состояние наличия напряжения сети Цвет индикатора Красный - напряжение сети отсутствует (авария) Цвет индикатора Зелёный - напряжение сети в норме |
| АКБ | Сигнализирует состояние АКБ Цвет индикатора Красный - Аккумулятор требует замены (авария) Цвет индикатора Зелёный - Аккумулятор исправен |
| My>5% | Сигнализирует отсутствие утечки CO ₂ Цвет индикатора Красный - утечка более 5 % от веса CO ₂ (авария) Цвет индикатора Зелёный - утечка менее 5 % от веса CO ₂ |
| ВУ | Сигнализирует состояние исправности ВУ Цвет индикатора Красный - ВУ не исправно (авария) Цвет индикатора Зелёный - ВУ исправно |
| ХА1 | Сигнализирует состояние включения ХА1 |

| | |
|------------------------|---|
| | Цвет индикатора Красный - питание на ХА1 не подано Цвет индикатора Зелёный - питание на ХА1 подано |
| ХА2 | Сигнализирует состояние включения ХА2 Цвет индикатора Красный - питание на ХА2 не подано Цвет индикатора Зелёный - питание на ХА2 подано |
| АВТО ХА | Сигнализирует режим управления ХА Цвет индикатора Красный - управление ручное Цвет индикатора Зелёный - управление автоматическое (по уровню давления в модуле) |
| Тэн1 | Сигнализирует состояние включения Тэна1 УВД Цвет индикатора Красный - питание на Тэн1 не подано Цвет индикатора Зелёный - питание на Тэн1 подано |
| Тэн2 | Сигнализирует состояние включения Тэна2 УВД Цвет индикатора Красный - питание на Тэн2 не подано Цвет индикатора Зелёный - питание на Тэн2 подано |
| АВТО Тэн | Сигнализирует режим управления Тэнами Цвет индикатора Красный - управление ручное Цвет индикатора Зелёный - управление автоматическое (по уровню давления в модуле) |
| ПБ | Сигнализирует о состоянии ПБ Цвет индикатора Красный - авария (давление в ПБ меньше нормы) Цвет индикатора Зелёный - давление ПБ в норме |
| РЗТМ ЗПУ | Сигнализация исправности шлейфа РЗТМ/ЗПУ Цвет индикатора Красный - повреждение шлейфа Цвет индикатора Зелёный - состояние шлейфа в норме |
| Тмах УВД | Сигнализация перегрева УВД Цвет индикатора Красный - авария перегрев УВД Цвет индикатора Зелёный - перегрев УВД отсутствует |
| Клавиша доступ | Открывает сервисное меню настроек системы |
| Клавиша график | Открывает страницу с графиком зависимости давления в резервуаре от времени |
| Клавиша Журнал событий | Открывает страницу с журналом событий |

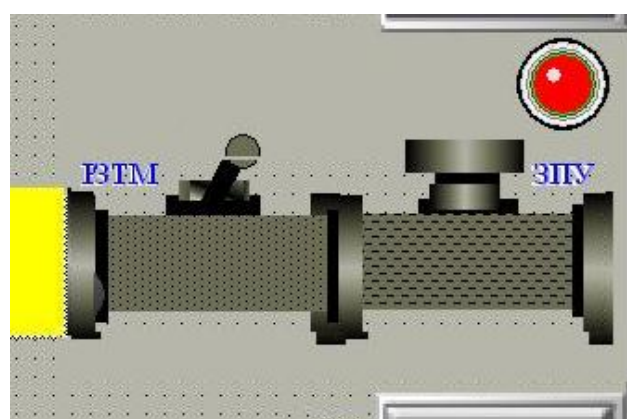


Рисунок 14 – Индикация открытого состояния задвижек РЗТМ и ЗПУ

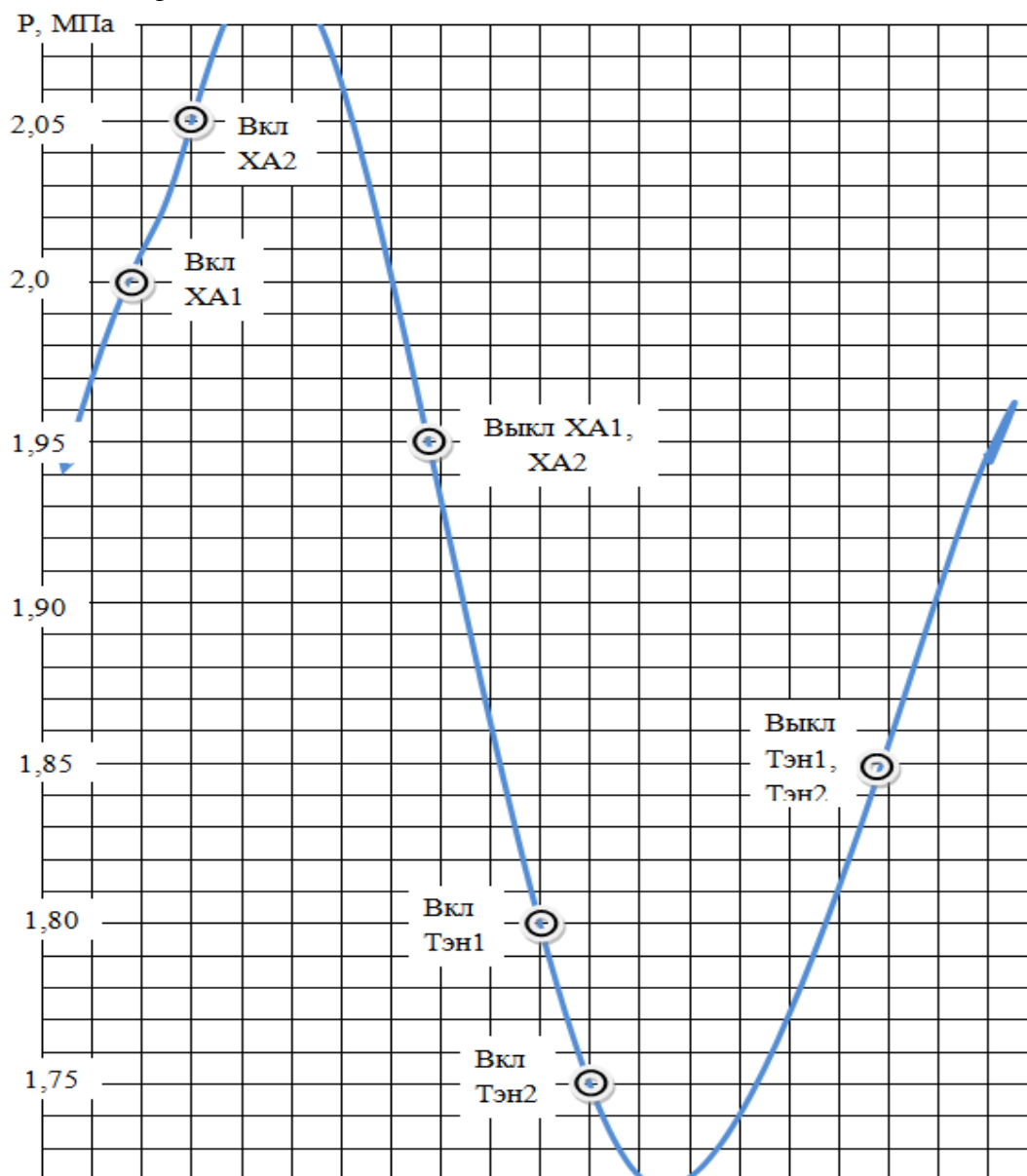


Рисунок 15 – Диаграмма включения тэнов УВД и ХА

1.6.7 Принцип работы ША

1.6.7.1 При повышении уровня давления в модуле и достижении уровня Рвкл.ХА1 подается команда на включение первого ХА. Если давление продолжает расти, то при достижении уровня Рвкл.ХА2 подается команда на включение дополнительно второго ХА. В случае продолжения роста давления и превышении верхнего порога хранения CO_2 (P_{max}) формируется сигнал ошибки «Авария! $P > P_{\text{max}}$ ». При падении давления ниже уровня Роткл.ХА1 ХА2, автоматика выдает команду отключения обоих ХА. Если процесс продолжается, то при достижении порога Рвкл.Тэн1 включается первый тэн УВД. Он призван поднять давление в модуле. Если этого не происходит и достигается уровень Рвкл.Тэн2, то включается дополнительно Тэн2 УВД. При нормализации давления и повышения его до уровня Роткл.Тэн1Тэн2 тэны отключаются. Если уровень давления окажется меньше нижнего порога хранения CO_2 (P_{min}) будет сформирован сигнал ошибки «Авария! $P < P_{\text{min}}$ ».

1.6.7.2 Продолжительность непрерывной работы одного ХА не должна превышать 18 часов, поэтому, для равномерной наработки на отказ, происходит чередование включения ХА и тэнов. Если управление модулем производится в ручном режиме и продолжительность работы ХА превысит 18 часов, система сформирует сигнал ошибки «Работа ХА более 18 ч».

1.6.7.3 При включении ХА или Тэнов контролируется подтверждение включения, если нет подтверждения включения более 2 секунд, выдаётся сигнал «Залипание контактора».

1.6.7.4 Информация о сигналах аварийных состояний сохраняется в журнале событий. Просмотреть его можно, нажав клавишу “Журнал событий” на главном окне сенсорной панели оператора. Журнал событий показан на рисунке 17. Описание органов управления журнала событий приведено в таблице 5.

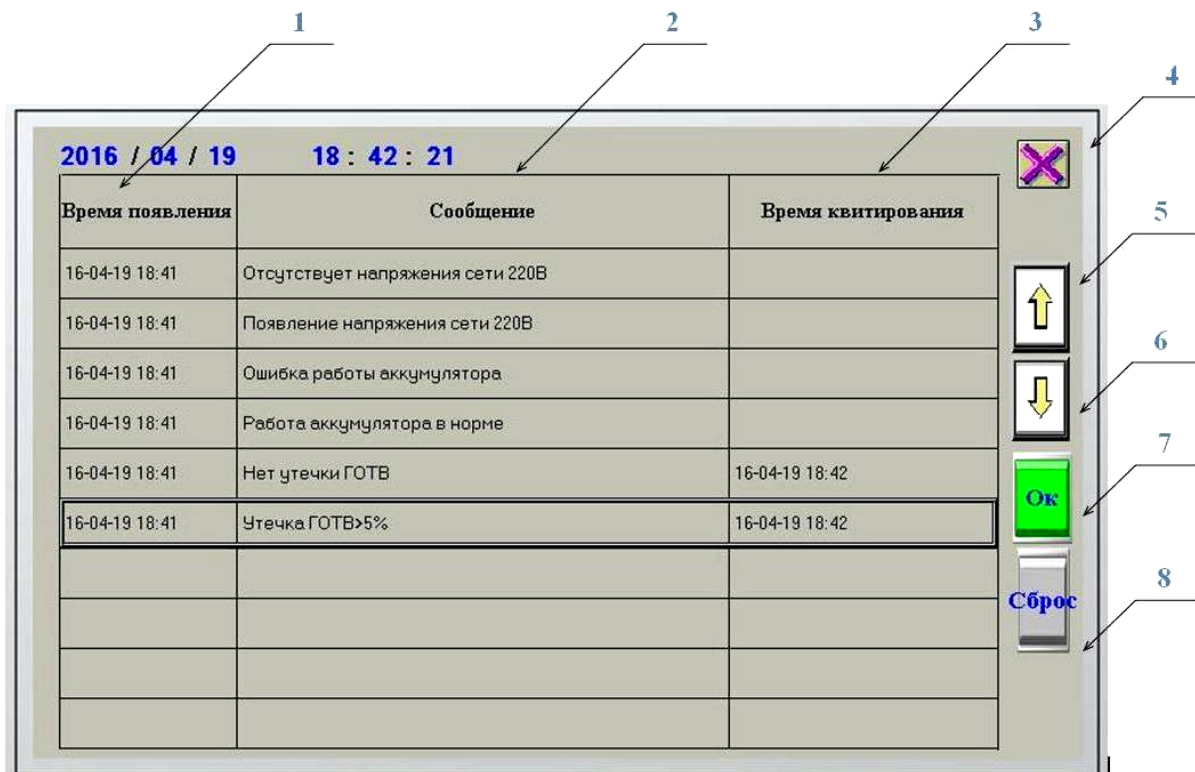


Таблица 5 – Описание органов управления журнала событий сенсорной панели оператора

| Номер позиции | Описание |
|---------------|--|
| 1 | Столбец для информации о времени появления события |
| 2 | Столбец, содержащий описание события |
| 3 | Столбец, содержащий информацию о квитировании и времени квитирования события |
| 4 | Кнопка, позволяющая закрыть окно Журнала событий и переместиться в главное окно сенсорной панели оператора |
| 5 | Клавиша, для перемещения вверх по списку Журнала событий |
| 6 | Клавиша, для перемещения вниз по списку Журнала событий |
| 7 | Клавиша для квитирования события (подтверждения просмотра события) |
| 8 | Клавиша очистки списка событий |

1.6.7.5 Перечень информационных сообщений, использованных в журнале сообщений приведён в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень событий

| Номер п/п | Событие, отображённое в журнале событий | Описание |
|-----------|---|--|
| 1 | Включение/Выключение ХА ^{1/2} | Событие включение/отключение ХА |
| 2 | Автоматическое/ручное управление ХА ^{1/2} | Переключение из ручного в автоматический режим управления ХА и обратно |
| 3 | Отсутствие напряжения сети Напряжение сети в норме | Контролируется наличие питания ША |
| 4 | АКБ в норме АКБ вышла из строя | Контролируется исправность АКБ |
| 5 | Утечка СО ₂ >5% Утечки СО ₂ нет | Контролируется наличие или отсутствие утечки СО ₂ |
| 6 | Весовое устройство в норме Авария весового устройства | Отсутствует либо в норме питания на весовом терминале |
| 7 | Авария Р>Р _{max} Норма Р<Р _{max} | Контроль уровня Р _{max} |
| 8 | Авария Р>Р _{min} Норма Р<Р _{min} | Контроль уровня Р _{min} |
| 9 | Непрерывная работа ХА ^{1/2} более 18ч | Аварийное состояние работы ХА |
| 10 | Упало давление ПБ Давление ПБ в норме | Контроль состояния ПБ |
| 11 | Авария датчика давления ^{1/2} Давление датчика ^{1/2} в норме | Контроль исправности датчика давления |
| 12 | Залипание контактов контактора ^{1/2} | Контролируется исправность контактора а автоматическом режиме работы системы |
| 13 | Открыт РЗТМ Закрыт РЗТМ Переход РЗТМ | Слежение за положением РЗТМ |
| 14 | Открыт ЗПУ Закрыт ЗПУ Авария ЗПУ | Слежение за положением ЗПУ |

1.6.8 Сигналы для диспетчеризации

1.6.8.1 ША выдаёт ряд сигналов, типа «сухой контакт», при помощи которых оператор может удалённо контролировать состояние модуля. Визуально их можно проконтролировать на блоке МУ110-Р (АРК8, АРК9) ША. Значение индикаторов программируемого реле МУ110-Р приведено в таблице 7.

Таблица 7

| УГО МУ110-Р | № выхода | Состояние индикатора | Описание |
|-------------|----------|----------------------|---|
| АРК8 | 1 | светится | Отсутствует напряжение 220 В |
| АРК8 | 2 | светится | Неисправность АКБ |
| АРК8 | 3 | светится | Утечка > 5% |
| АРК8 | 4 | светится | ХА не готов к управлению в автоматическом режиме |
| АРК8 | 5 | светится | Тэны не готовы к управлению в автоматическом режиме |
| АРК8 | 6 | светится | Давление в модуле > Pmax |
| АРК8 | 7 | светится | Давление в модуле < Pmin |
| АРК8 | 8 | светится | Не исправность ВУ |
| АРК9 | 1 | светится | не используется |
| АРК9 | 2 | светится | не используется |
| АРК9 | 3 | светится | не используется |
| АРК9 | 4 | светится | Общая неисправность |
| АРК9 | 5 | светится | Неисправность ПБ |
| АРК9 | 6 | светится | Закрыт ЗПУ |
| АРК9 | 7 | светится | Открыт ЗПУ |
| АРК9 | 8 | светится | Авария ЗПУ |

1.6.8.1 При нажатии клавиши “График” на главном окне сенсорной панели управления открывается окно с графиком зависимости давления в модуле от времени.

1.6.8.2 График зависимости изменения давления в модуле от времени позволяет просмотреть характер изменения во времени давления в течении 11 часов. Данный временной интервал разбит на 10 страниц. Каждая страница составляет 1.1 часа. При помощи клавиш допускается перемещаться по страницам и в рамках каждой из страниц с шагом в четыре секунды. Информация о текущем положении курсора отображается в верхнем правом углу экрана. График зависимости давления CO₂ от времени показан на Рисунке 17.



Рисунок 17 – График зависимости давления CO₂ в модуле от времени

1.6.9 Порядок включения ША

1.6.9.1 Порядок включения ША:

- а) подать питание на ШХА;
- б) подключить АКБ к РБП;
- в) включить автоматы питания ША в ШХА;

- д) устранить неисправности (дать давление в ПБ, открыть РЗТМ);
- е) настроить ВУ.

1.6.10 Сервисное меню настроек модуля - АВТОРИЗАЦИЯ

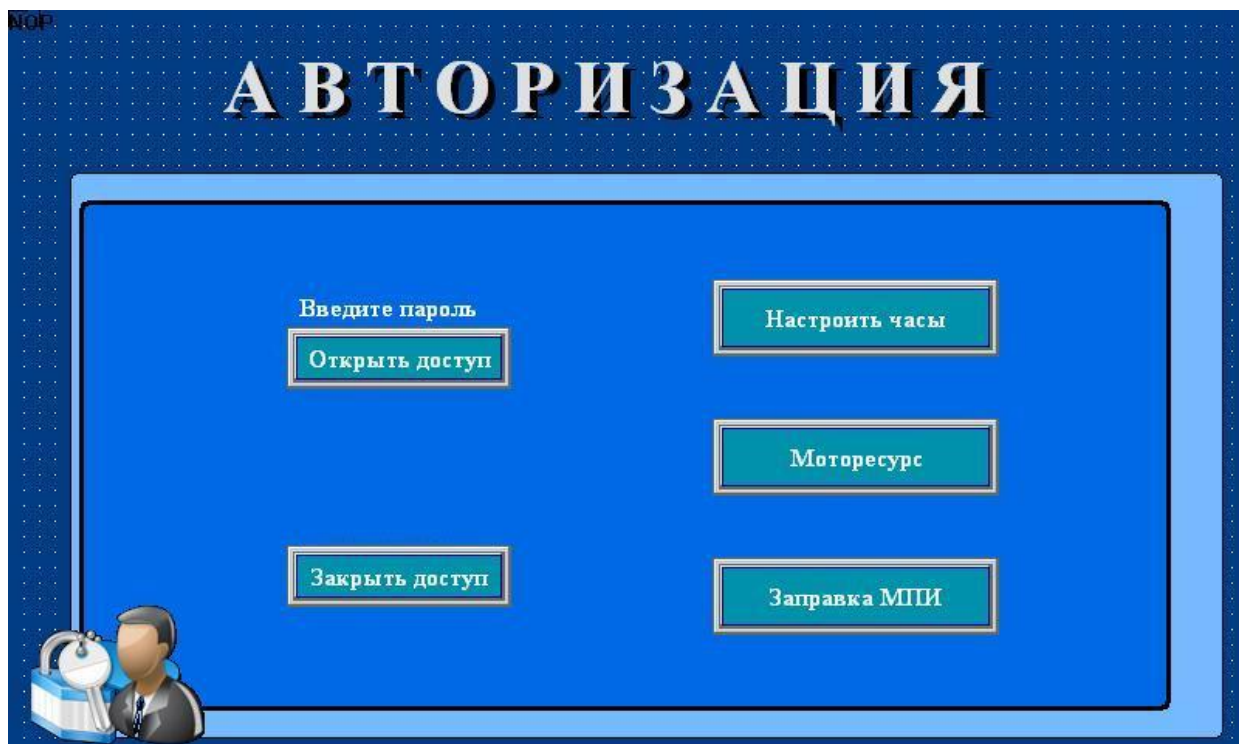


Рисунок 18 – Технологическое окно АВТОРИЗАЦИЯ

Клавиша “Настроить часы” позволяет открыть сервисное окно настройки часов и календаря, где задаётся текущая дата и время. Клавиша “Моторесурс” позволяет просмотреть (обнулить в случае замены оборудования) моторесурс холодильных установок и тэнов.

Клавиша “Заправка МПИ” позволяет настроить весовой терминал модуля. Для того, чтобы воспользоваться функциями окна “Авторизация”, необходимо открыть доступ к этим функциям. Для этого необходимо нажать клавишу “Открыть доступ” и ввести пароль “1111”. Для выхода из окна “Авторизация”, необходимо нажать клавишу “Закреть доступ”.

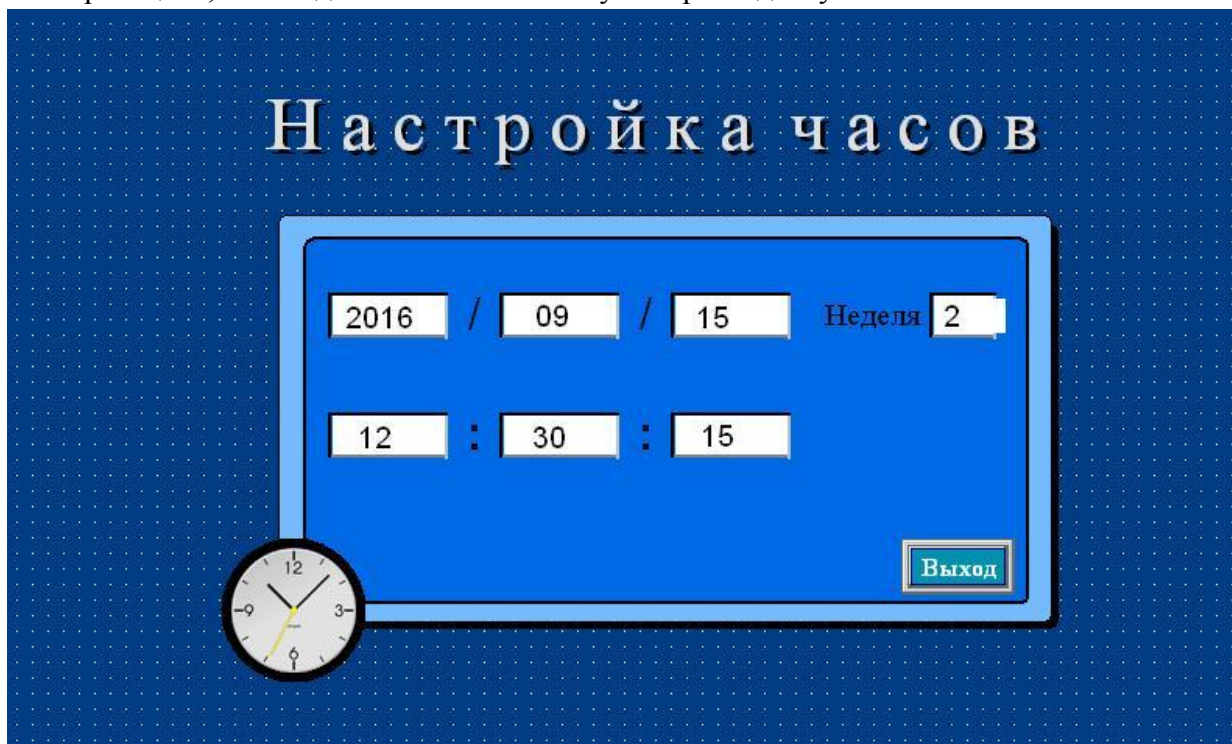


Рисунок 19 – Технологическое окно настройка часов

1.6.11 Для того чтобы узнать наработку на отказ холодильных установок, либо Тэнов необходимо нажать клавишу “Моторесурс” в окне АВТОРИЗАЦИЯ. При этом откроется технологическое окно для обслуживающего персонала (рисунок 20). Оно позволяет считать и обнулить наработку в часах каждого из ХА и Тэнов, также при помощи данного окна контролируется время непрерывной работы каждого элемента. Время непрерывной работы не должно превышать 18 часов. При достижении данного предельного временного интервала происходит переключение на резервный, с целью их равномерного износа. Работающий ХА отображается круглым графическим индикатором зелёного цвета. Не работающий – белого цвета.

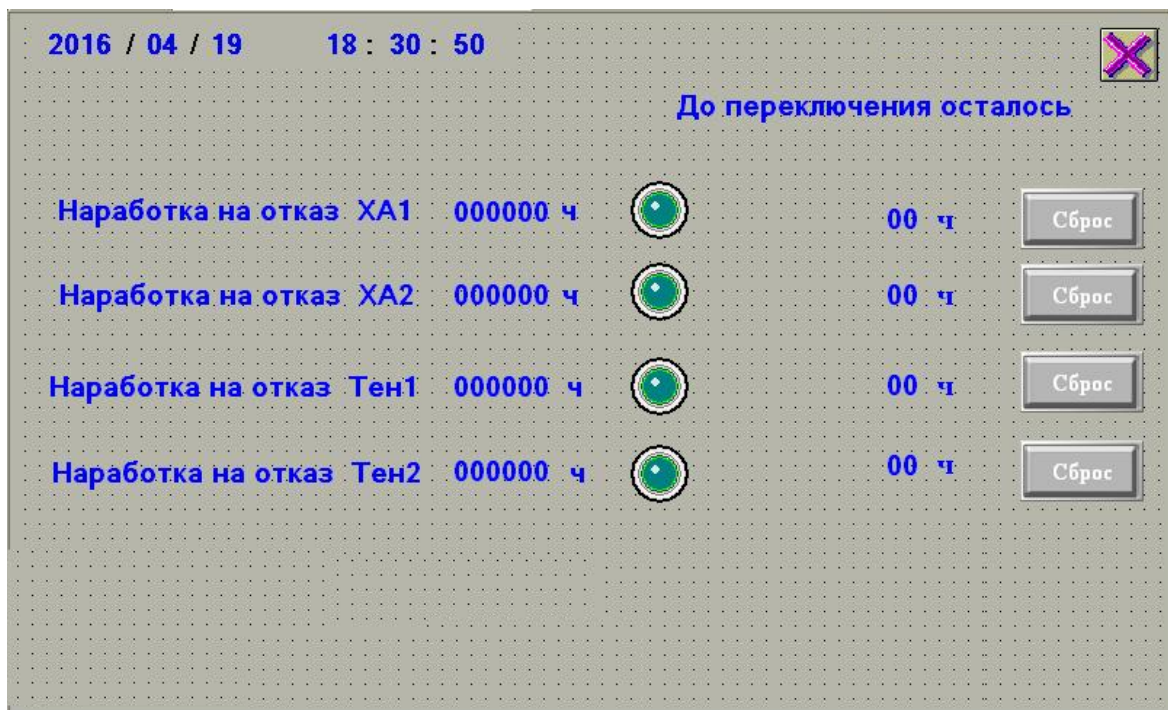


Рисунок 20 – Технологическое окно для обслуживающего персонала

1.6.12 Настройка ВУ

Для правильного отображения массы на индикаторе ВУ необходима его настройка.

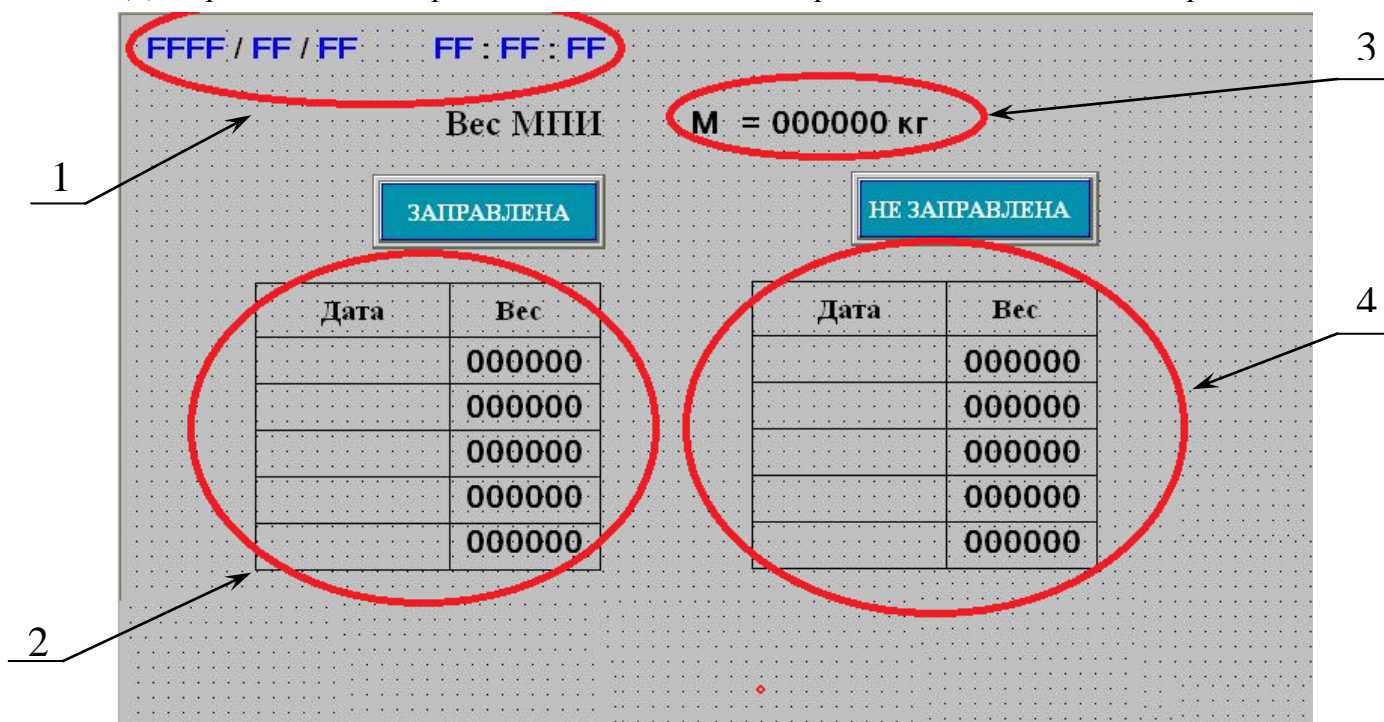


Рисунок 21 – Технологическое окно для настройки весового устройства

1.6.12.1 Настройка производится после полного монтажа МПИ включая: узел подачи ГОТВ, запорную арматуру, теплоизоляцию и прочее. (МПИ должен быть опущен с транспортных проставок на тензометрические датчики). Перед настройкой МПИ должен быть испытан пробным давлением.

1.6.12.2 Первым действием при настройке ВУ производится обнуление тары, вторым действием выставление веса заправленного модуля.

1.6.12.3 Настройка весового устройства

- а) Включить питание ША и ШХА (тумблеры питания в шкафу ШХА);
- б) Убедиться, в течение 10 минут, что все системы работают в штатном режиме;
- в) Открыть технологическое окно для настройки весового устройства. Нажать клавишу “не заправлена”. При этом в энергонезависимую память сохраняется вес пустой бочки, вес рамы и значение начального смещения. Показания веса обнулятся. Весовое устройство готово к заправке модуля.
- г) Произвести заправку МПИ CO₂, Модуль будет показывать вес CO₂ в МПИ.
- д) После полной заправки МПИ и вывода её на рабочий режим. Нажать клавишу “заправлена”. При этом сохраняется в памяти вес заправленного модуля МПИ. На индикаторе будет отображаться вес CO₂ в МПИ. Значение утечки 5% от этого веса рассчитываются и контролируются модулем автоматически.

2 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

2.1 Требования к размещению

2.1.1 Модуль устанавливается в помещении или лёгком укрытии на открытой бетонированной площадке. ХА, шкафы управления и ПБ устанавливаются в отапливаемом блок-контейнере с температурой от +5°C до +40 °C.

2.1.2 Модуль должен быть установлен на бетонном фундаменте, рассчитанном на максимальную рабочую нагрузку модуля. Основание фундамента должно находиться на высоте не менее 10 см от уровня земли.

2.1.3 Для правильной работы тензометрических датчиков, раму модуля необходимо их устанавливать на ровную поверхность.

2.1.4 Произвести крепление с учётом установочных отметок и при помощи анкеров (не входящих в комплект поставки) или электросварки.

2.1.5 После установки модуля приступить к его заземлению в соответствии с действующими нормами и проверить его работоспособность.

2.1.6 При расположении модуля внутри помещения должны соблюдаться требования «Установки газового пожаротушения автоматические. Резервуары изотермические. Общие технические требования. Методы испытаний» ГОСТ Р 53282-09 «Резервуары изотермические для жидкой двуокиси углерода» и ГОСТ 19663-90 «Резервуары изотермические для жидкой двуокиси углерода».

2.1.7 Для модуля, устанавливаемого в помещении, должны быть предусмотрены проемы из помещения на улицу, обеспечивающие следующие выводы:

- клапанов сброса давления и мембранных предохранительных устройств;
- от патрубков ЖИДКОСТЬ и ГАЗ для стыковки с транспортной цистерной. Место вывода трубопроводов от патрубков ЖИДКОСТЬ и ГАЗ должно быть оборудовано подъездными путями для транспортной цистерны.

2.1.8 Площадка для резервуара, устанавливаемого вне помещения, должна быть оборудована подъездными путями для транспортной цистерны.

2.1.9 Площадка или помещение для установки модуля должны иметь освещение, достаточное для наблюдения за приборами в ночное время.

2.2 Порядок монтажа

2.2.1 Перед монтажом необходимо проверить:

- комплектность и соответствие оборудования отправочной документации;
- наличие заглушек, пломб и т.п.;
- сохранность оборудования при транспортировке.
- при обнаружении поломки оборудования при транспортировке вопрос ремонта или замены оборудования решается с представителями завода-изготовителя.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПОДЪЕМЕ МОДУЛЯ С ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА И УСТАНОВКЕ ЕГО НА БЕТОННЫЙ ПОЛ ИЛИ ФУНДАМЕНТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ СТРОПОВЫЕ УЗЛЫ, ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ В КОНСТРУКЦИИ РЕЗЕРВУАРА. УСТАНОВКУ РЕЗЕРВУАРА НА ТЕНЗОДАТЧИКИ ПРОИЗВОДИТЬ С ПОМОЩЬЮ ДОМКРАТОВ.

2.2.2 Монтаж резервуара должен производиться в соответствии с проектом, согласованным со специализированной организацией. Проект выполняется в соответствии с требованиями настоящего документа, монтажного чертежа. Монтаж резервуара выполняется заказчиком, эксплуатирующим резервуар, либо другими организациями, выполняющими монтаж у заказчика.

2.2.3 Установку модуля производить в следующей последовательности:

- установить МПИ на место с установкой крепежных элементов для крепления рамы к фундаменту.
- убрать транспортировочные прокладки, установленные между рамой и опорами модуля, используя для этого домкратные болты.
- ослабляя гайки на домкратных болтах опустить опоры МПИ на тензорезисторные датчики.
- домкратные болты должны остаться в свободном положении.
- при подъеме модуля с транспортного средства и установке на бетонный пол или фундамент, использовать строповые серьги (рымы), предусмотренные в конструкции модуля.
- прикрепить раму узла ГОТВ к раме МПИ при помощи болтовых соединений, предусмотренных конструкцией.

2.2.4 Установка узла подачи ГОТВ

ВНИМАНИЕ! УЗЕЛ ВЫПУСКА ГОТВ ПОСТАВЛЯЕТСЯ В СОБРАННОМ ВИДЕ.

Установку узла подачи ГОТВ выполнить в следующей последовательности:

- снять заглушку с выходного патрубка пожаротушения (М) МПИ;
- установить узел ГОТВ на раму. Допускается присоединять узел только к закреплённой на фундаменте раме МПИ;
- присоединить фланец узла подачи ГОТВ с фланцем выходного патрубка пожаротушения (М) МПИ. Соединять узел с МПИ следует без перекоса и дополнительного натяжения;

2.2.5 Монтаж пусковых элементов ЗПУ.

Монтаж трубопровода пневмоактивации от побудительного баллона до ЗПУ должен производиться согласно схеме Приложение №12 Паспорта МПИ.

По окончании монтажа согласно требований ГОСТ Р 50969-96 монтажная организация должна произвести пневматическое испытание трубопровода на прочность и герметичность, рабочее давление трубопровода принять 0,6МПа.

По окончании испытаний необходимо выполнить заземление оборудования и установить на РЗТМ и ЗПУ датчики конечного положения.

2.2.6 Проложить в лотке комплектные кабели тензодатчиков до ША и произвести подключение в ША согласно Приложения 9.

ознакомительная версия

- Проложить в лотке кабели питания термокожухов ВВГ 3*1,5, затянутый в металлорукав д 12, 4 линии от ШХА до термокожухов. Подключить кабель к клеммной колодке, находящейся в коммутационной коробке, расположенной на кожухе нагревательного элемента. Осуществить подключение кабеля согласно ПУЭ (L,N,PE) в ШХА.
- Проложить в лотке кабель автоматики ДТС МКЭШ 3*0,5, затянутый в металлорукав д 10, 4 линии от ША до термокожухов. Установить переходную коммутационную коробку в проволочном лотке, в непосредственной близости от тензодатчика. Произвести расключение кабелей МКЭШ 3*0,5 и комплектных кабелей ДТС, в коммутационной коробке согласно Приложения 9. Осуществить подключение кабельных линий в ША согласно Приложения 9.

2.2.7 Монтаж электрической части ХА

- Выполнить монтаж проволочного лотка 100*100 мм по трассе пролегания согласно плана кабельных линий.
- Затянуть кабель ВВГ5*2,5 и кабель ВВГ3*2,5 в металлорукав.
- В проложенные лотки уложить кабельные линии кабелем ВВГ 5*2,5 и кабелем ВВГ3*2,5.
- Осуществить подключение согласно схеме:
 - электродвигатель компрессора согласно ПУЭ (L,N,PE) в ШХА;
 - соленоид клапана;
 - реле давления РД (убрать настроечную перемычку между 16 и 17 контактами в ХА1 и 26 и 27 в ХА2 - проводники коричневого цвета);
 - подогрев картеров компрессоров 20 в ХА1 и 30 в ХА2 контакты.

Смонтировать кабельные линии от ША до датчиков положения РЗТМ (SQ1) и ЗПУ(SQ2). ДОПОЛНИТЬ КАКИМИ КАБЕЛЯМИ В КАКОМ МЕТАЛЛУРУКАВЕ ПО ЛОТКУ согласно схемы приложение 9.

Подключить внешнюю кабельную линию сигнала «ПОЖАР» на контакты ПЗ, установленного на пневмоприводе ЗПУ.

2.2.8 Порядок включения ША.

- проверить правильность подключения электроснабжения на клеммник ХТ1 силового шкафа управления холодильными агрегатами (ШХА), проверить правильность подключения: в ШХА на реле контроля фаз KV1 и KV2 должны гореть два индикатора жёлтый и зелёный, если данное условие не выполняется, то монтажная организация должна устранить перефазировку при подключении кабеля • на клеммник ХТ1;
- включить в ШХА автоматические выключатели QF1-QF6;
- на сенсорной панели ША ОТКЛЮЧИТЬ ЗВУК;
- перевести переключатели ХА в положение «АВТОМ.»;
- перевести переключатели ТЭН в положение «АВТОМ.»;
- перевести переключатель подогрев тензодатчиков в положение «АВТОМ.»;
- убедиться в правильности индикации состояния ХА на передней панели шкафа ШХА, а именно:

| Наименование индикатора | Состояние |
|------------------------------------|-------------|
| Индикатор НЕИСПРАВНОСТЬ | не светится |
| Индикаторы ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ ХА | светится |
| Индикаторы КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ТЭН | светится |
| Индикатор ПОДОГРЕВ ТЕНЗОДАТЧИКОВ | светится |

- убедиться в правильности индикации состояния исполнительных механизмов, датчиков и технологических параметров на сенсорной панели ША, а именно:

| Наименование индикатора | Состояние |
|--|-----------|
| Текущее состояние РЗТМ | закрыт |
| Текущее состояние ЗПУ | закрыт |
| Д1 исправность основного датчика давления Д1 | зелёный |
| Д2 исправность резервного датчика давления Д2 | зелёный |
| $P > P_{max}$ | зелёный |
| $P < P_{min}$ | красный |
| СЕТЬ | зелёный |
| АКБ (аккумуляторы должны быть отключены во избежание разрядки до выполнения ПНР) | красный |
| $MU > 5\%$ | красный |
| ВУ | зелёный |
| ХА1 | зелёный |
| ХА2 | зелёный |
| Авто ХА | зелёный |
| ТЭН 1 | зелёный |
| ТЭН 2 | зелёный |
| Авто ТЭН | зелёный |
| ПБ | зелёный |
| РЗТМ ЗПУ | зелёный |
| T_{max} УВД | зелёный |
| КОНТРОЛЬ | красный |

- устранить возможные неисправности, состояние индикаторов должно соответствовать вышеуказанному.
- проверить работу РЗТМ, для чего произвести ручное открытие/закрытие РЗТМ, при этом индикатор РЗТМ на сенсорной панели ША должен отображать фактическое состояние задвижки.
- проверить работу ЗПУ, для чего произвести открытие/закрытие ЗПУ, при этом индикатор ЗПУ на сенсорной панели ША должен отображать фактическое состояние задвижки.
- проверить работоспособность ХА, для чего переключить ХА переключателем на ШХА в положение «МЕСТН.», включить ХА1 (индикатор ХА1 на сенсорной панели ША должен сменить цвет на зелёный, входной патрубков холодильника тёплый, выходной холодный), выключить ХА1, провести аналогичную проверку с ХА2.
- по окончании проверки отключить в ШХА автоматические выключатели QF1-QF6, проверить, что АКБ в шкафу ША не подключены (отключить во избежание разрядки до выполнения ПНР).

По окончании монтажных работ до заполнения газовым огнетушащим составом сосуд модуля газового пожаротушения МПИ подлежит регистрации в соответствии с Приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 № 116 "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением".

2.2.9 Пусконаладочные работы (ПНР).

ПНР подразделяются на 2 этапа:

- Проверка параметров до заправки МПИ ГОТВ.
- Проверка параметров после заправки МПИ ГОТВ.

2.2.10 До заправки МПИ ГОТВ необходимо выполнить следующие действия:

- включить в ШХА автоматические выключатели QF1-QF6;
- на сенсорной панели ША ОТКЛЮЧИТЬ ЗВУК;

ознакомительная версия

- подключить аккумуляторы (АКБ) к резервному блоку питания (РБП) в корпусе ША (возможна кратковременная задержка включения РБП связанная с зарядкой схемы питания ВУ);
- произвести операцию настройки весового устройства в порядке, изложенном в п.2.2.12 настоящего паспорта.

2.2.11 До заправки МПИ рекомендуется провести проверку выдачи внешних сигналов:

- аварийный сигнал $P_{min} < 1,95 \text{ МПа}$;
- утечка ГОТВ 5%;
- неисправность АКБ (произвести отключение аккумулятора в ША);
- неисправность ПБ (провести размыкание цепи электроконтактного манометра ПБ);
- неисправность ХА (произвести переключение ХА в режим «МЕСТН.» переключателем на панели шкафа ШХА);
- неисправность ТЭН (произвести переключение ТЭН в режим «МЕСТН.» переключателем на панели шкафа ШХА);
- ЗПУ закрыто;
- неисправность 220В (произвести отключение в ШХА автоматических выключателей QF1-QF6);
- общая неисправность (сигнал «Общая неисправность» включает в себя следующие неисправности: обрыв цепей датчиков давления, «ошибка ЗПУ» (заклинивание ЗПУ); «ошибка подогрева тензодатчиков» (температура тензодатчиков $< 5^{\circ}\text{C}$); «авария шлейфа датчиков положения РЗТМ»; «авария шлейфа датчиков положения ЗПУ»; «Авария ПБ»; «аварийный сигнал $P < P_{min}$ »; «аварийный сигнал $P > P_{max}$ »; «Наработка ХА > 18 часов»; «Наработка ТЭН > 18 часов»; «Перегрев УВД»; «неисправность 220В»; «неисправность АКБ»; «неисправность ХА»; «неисправность ТЭН») При каждой из этих неисправностей должен проходить сигнал «Общая неисправность».

2.2.12 После заправки МПИ ВУ будет показывать вес ГОТВ в МПИ.

2.2.13 Подтверждение выхода МПИ на рабочий режим

После заправки расчётным количеством ГОТВ МПИ готово к работе при достижении давления в резервуаре минимального рабочего значения, что будет подтверждено изменением цвета индикатора $P < P_{min}$ на сенсорной панели ША с красного на зелёный. Если в течение 24 часов с момента заправки при условии сохранения массы ГОТВ давление в МПИ не достигнет минимального рабочего значения P_{min} , то необходимо принять меры для повышения температуры ГОТВ в сосуде МПИ.

После достижения параметров давления в МПИ рабочего диапазона $P_{min} > P > P_{max}$ рекомендуется произвести индивидуальное испытание МПИ в течение 72 часов. В период проведения данного испытания должны быть подтверждены следующие параметры:

- давления в МПИ находится в пределах рабочего диапазона $P_{min} > P > P_{max}$;
- утечка массы ГОТВ отсутствует;
- состояние компонентов системы исправно, что подтверждается зелёными индикаторами на сенсорной панели ША, при этом КОНТРОЛЬ – красный, т.к. ремонтная задвижка РЗТМ закрыта и система не готова к пуску;
- продолжительность непрерывной работы одного холодильного агрегата не более 18 часов;

После выхода МПИ на рабочий режим необходимо ввести МПИ в эксплуатацию и произвести открытие РЗТМ.

3.1 Общие указания

ВНИМАНИЕ! ПРИ ХРАНЕНИИ CO₂ В МОДУЛЕ, А ТАКЖЕ ВО ВРЕМЯ ЗАПРАВКИ, ДОЗАПРАВКИ ИЛИ СЛИВА, ДАВЛЕНИЕ ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ 1,0 МПа.

3.1.1 При давлении менее 0,42 МПа двуокись углерода переходит из жидкой фазы в твердую фазу. Если давление в модуле было на некоторое время непреднамеренно понижено менее 0,42 МПа, и жидкость при этом превратилась в лед, определить причину потери давления и устранить неисправность. Для размораживания резервуара модуля необходимо связаться с компанией, обеспечивающей заправку, и провести совместные работы по размораживанию резервуара модуля.

3.2 Указания мер безопасности

3.2.1 При работе с модулем опасными эксплуатационными факторами являются:

- работа с двуокисью углерода;
- работа в помещениях с повышенным содержанием двуокиси углерода;
- работа с оборудованием, находящимся под давлением;
- работа с электрооборудованием.

3.2.2 К обслуживанию резервуаров допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение правилам эксплуатации и технике безопасности при работе с сосудами, работающими под давлением, вредными веществами и электрооборудованием.

3.2.3 При концентрациях более 5% (92 г/м³) двуокись углерода оказывает вредное влияние на здоровье человека, так как она тяжелее воздуха в полтора раза и может накапливаться в слабопрветриваемых помещениях у пола и в проемах.

3.2.4 Меры безопасности при работе с двуокисью углерода:

а) жидкая двуокись углерода – бесцветная жидкость без запаха, нетоксична, невзрывоопасна. При выпуске из модуля в атмосферу CO₂ превращается в газ и «сухой лёд» с температурой – 78,5°С, которые вызывают обморожение кожи и поражение слизистой оболочки глаз;

б) по степени воздействия на организм человека двуокись углерода относится к 4-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007;

в) предельно допустимая концентрация двуокиси углерода в воздухе рабочей зоны 9,2 г/м³ (0,5%об.). При концентрации более 5% (92 г/м³) двуокись углерода оказывает вредное влияние на здоровье человека. Она тяжелее воздуха в полтора раза и может накапливаться в слабо прветриваемых помещениях у пола и в приямках, а также во внутренних объемах оборудования для хранения двуокиси углерода. При этом снижается объемная доля кислорода в воздухе, что может вызвать явление кислородной недостаточности и удушья;

г) при заправке модуля CO₂ необходимо работать в защитных очках и рукавицах;

д) двуокись углерода должна отводиться с помощью дренажного клапана в дренажный трубопровод из шлангов перед их отсоединением от транспортной цистерны после заправки модуля или при сливе ее по каким-то причинам из резервуара.

3.2.5 Меры безопасности при работе в помещениях с повышенным содержанием двуокиси углерода:

а) для определения и регистрации содержания двуокиси углерода в воздухе помещения, в котором установлен резервуар, должны быть установлены стационарные автоматические или переносные газоанализаторы;

б) в случае превышения объемной доли двуокиси углерода 0,5%, работа должна проводиться в изолирующем противогазе;

ознакомительная версия

в) помещение, в котором установлен модуль, должно быть оборудовано приточно-вытяжной и аварийной вентиляцией;

г) при расположении модуля в помещении, двуокись углерода, выходящую из предохранительных устройств, следует отводить за пределы помещения в безопасное место.

3.2.6 Меры безопасности при работе с сосудами под давлением и электрооборудованием:

а) резервуар и ЗПУ модуля относятся к категории размещения 4 по ГОСТ 15150, т. е. должны располагаться под навесом или в помещении;

б) максимально допустимое наполнение модуля не должно превышать величины, указанной в технической документации на модуль;

в) не допускается подтягивание прокладочных соединений при наличии давления в модуле;

г) электрическое оборудование и заземление составляющих частей модуля должно быть выполнено в соответствии с ПУЭ;

д) эксплуатация модуля должна быть остановлена в случаях:

- неисправности предохранительных клапанов резервуара;
- неисправности основного преобразователя давления;
- нарушения герметичности ЗПУ;
- истечения сроков очередного технического освидетельствования;

е) ремонт оборудования допускается выполнять только после опорожнения и последующей продувки модуля воздухом (азотом).

3.2.7 Обслуживающему персоналу запрещается:

- использовать при работе арматуру, манометры, шланги, не прошедшие испытаний и контрольной поверки;
- выполнять ремонт или обслуживание, подтяжку гаек и болтов трубопроводов и оборудования, находящихся под давлением;
- находиться вблизи дренажного устройства при сбросе давления;
- работать в пространстве, в котором объемная доля двуокиси углерода превышает 0,5% объема, без изолирующего противогаса;
- выполнять ремонт электрооборудования, не убедившись в отсутствии напряжения в электрических цепях;
- выполнять какие-либо работы, не предусмотренные настоящей инструкцией.

3.3 Подготовка к заправке

3.3.1 Перед началом работы по первичному заполнению модуля CO₂ необходимо проверить:

- наличие заключения о монтаже;
- наличие заключения о пуско-наладочных работах;
- наличие в паспорте сосуда, работающего под давлением, записи о регистрации в соответствии с Приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 № 116 "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением";
- наличие на манометрах или в их паспортах отметок о прохождении контрольных проверок в установленные сроки;
- наличие в паспортах на предохранительные клапаны отметок о прохождении контрольных проверок в установленные сроки;
- качество контровки соединений и сохранность пломб;
- надежность крепления арматуры;
- затяжку всех фланцевых и ниппельных соединений трубопроводов и арматуры;

ознакомительная версия

- состояние заземления оборудования;
- целостность оборудования и отсутствие механических повреждений, надежность креплений;
- отсутствие заедания подвижных частей у автоматических выключателей, пускателей, переключателей.

3.3.2 Перед началом работы отключить электропитание ХА.

3.3.3 В ШУ проверить подключение наличие напряжения сети.

3.3.4 Проверить положение кранов. Положение всех кранов должно быть закрыто.

3.4 Заправка модуля

3.4.1 Включить электропитание ШУ.

3.4.2 Перед первым заполнением модуля, провести замену азотной или воздушной среды на углекислотную методом полоскания, для чего:

- снять заглушку со штуцера «ЖИДКОСТЬ» резервуара и соединить его со штуцером «ГАЗ» транспортной цистерны с помощью шланга, предварительно проверив чистоту шланга и мест соединений;
- снять заглушку со штуцера «ГАЗ» резервуара, подсоединить к нему шланг, предварительно проверив чистоту шланга и мест соединений, и вывести шланг за пределы помещения;
- открыть шаровой кран ГАЗ, клапан выдачи газа на транспортной цистерне, и надуть модуль до давления 1,0 МПа; закрыть клапан выдачи газа на транспортной цистерне;
- выдержать модуль при этом давлении 5 мин, открыть кран ГАЗ и сбросить газ из модуля, после чего закрыть кран ГАЗ;
- надуть модуль до давления 0,8 МПа, закрыть;

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПОВТОРНОМ ЗАПОЛНЕНИИ ОПЕРАЦИЮ НЕ ВЫПОЛНЯТЬ.

3.4.3 Подготовить модуль к приему CO₂:

- соединить штуцер «ЖИДКОСТЬ» резервуара со штуцером «ЖИДКОСТЬ» транспортной цистерны с помощью шланга, предварительно проверив чистоту шланга и мест соединений;
- соединить штуцер «ГАЗ» резервуара со штуцером «ГАЗ» транспортной цистерны с помощью шланга, предварительно проверив чистоту шланга и мест соединений;
- подготовить транспортную цистерну к работе, согласно инструкции по эксплуатации.

3.4.4 Заправка модуля:

- открыть шаровой кран жидкость;
- открыть шаровой кран жидкость подать в резервуар приблизительно 15-20% от общего количества продукта и дать ему время для превращения в газ (30 минут), в то время как прибор устанавливается на необходимое значение.
- полностью открыть кран жидкость и включить насос транспортной цистерны;
- при заполнении контролировать массу CO₂ в модуле по цифровому индикатору ВУ и уровнемеру;
- операция по наполнению может считаться завершенной, когда на ВУ отображается масса необходимого количества CO₂ указанного в паспорте производителя закрыть кран жидкость и закончить заполнение.

ВНИМАНИЕ: ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПЕРЕПОЛНЕНИЯ РЕЗЕРВУАРА, СЛЕДУЕТ ЗАБЛАГОВРЕМЕННО ОСТАНОВИТЬ ЗАПРАВКУ. В СЛУЧАЕ ПЕРЕПОЛНЕНИЯ НЕОБХОДИМО ВОССТАНОВИТЬ ТРЕБУЕМЫЙ УРОВЕНЬ.

3.4.5 После заполнения модуля:

- закрыть краны газ и жидкость;

- опорожнить заправочные шланги, сбросить давление из шлангов
- демонтировать шланги;
- на штуцеры «ЖИДКОСТЬ» и «ГАЗ» установить заглушки.

3.5 Хранение двуокиси углерода

3.5.1 После заправки модуля включить электропитание ХА.

3.5.2 Контролировать режим хранения CO_2 по показаниям цифровых индикаторов ШУ, согласно инструкции, действующей в эксплуатирующей организации.

3.6 Дозаправка резервуара

3.6.1 При необходимости, дозаправку проводить следующим образом:

- отключить ХА в ручном режиме
- проверить закрытие кранов «ГАЗ» и «ЖИДКОСТЬ»;
- снять заглушку со штуцера «ЖИДКОСТЬ» резервуара и соединить его со штуцером «ЖИДКОСТЬ» транспортной цистерны с помощью шланга, предварительно проверив чистоту шланга и мест соединений;
- снять заглушку со штуцера «ГАЗ» резервуара и соединить его со штуцером «ГАЗ» транспортной цистерны с помощью шланга, предварительно проверив чистоту шланга и мест соединений;
- подготовить транспортную цистерну к работе согласно инструкции по эксплуатации;
- открыть краны газ и жидкость, включить насос транспортной цистерны;
- при заполнении контролировать массу CO_2 в резервуаре по цифровому индикатору ВУ;
- по достижении массы CO_2 95% закрыть краны, опорожнить заправочные шланги,
- после заполнения резервуара сбросить давление из шлангов, демонтировать шланги;
- на штуцеры «ЖИДКОСТЬ» и «ГАЗ» установить заглушки;
- произвести автоматический ввод установки по исходной массе CO_2 .

3.7 Слив двуокиси углерода

3.7.1 При необходимости, слив CO_2 из модуля в транспортную цистерну проводить следующим образом:

- отключить ХА;
- проверить закрытие шаровых кранов;
- снять заглушку со штуцера «ЖИДКОСТЬ» резервуара и соединить его со штуцером «ЖИДКОСТЬ» транспортной цистерны с помощью шланга, предварительно проверив чистоту шланга и мест соединений;
- снять заглушку со штуцера «ГАЗ» транспортной цистерны;
- подготовить транспортную цистерну к приему CO_2 , согласно инструкции по эксплуатации,
- проконтролировать давление в резервуаре,
ВАЖНО: ДАВЛЕНИЕ НЕ ДОЛЖНО ОПУСКАТЬСЯ НИЖЕ 1,0 МПа
- открыть клапан сброса газа на транспортной цистерне;
- открыть на один или два оборота клапан газ и подать CO_2 из резервуара модуля;
- после захлаживания шлангов полностью открыть клапан газ;
- давление в цистерне регулировать открытием/закрытием клапана сброса газа;
- в процессе слива контролировать массу CO_2 ;
- слить CO_2 до полного опорожнения резервуара модуля;
- давление газа в порожнем резервуаре не должно быть менее 1,0 МПа;
- после опорожнения резервуара, закрыть шаровой кран «жидкость», опорожнить шланг, сбросить давление из шланга, демонтировать шланг;
- на штуцеры «ЖИДКОСТЬ» и «ГАЗ» установить заглушки.

4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

4.1 Проверка технического состояния

4.1.1 Во время эксплуатации проверка технического состояния модуля внешним осмотром должна производиться ежедневно.

4.1.2 Модуль должен подвергаться техническому освидетельствованию (внутреннему осмотру и гидравлическому испытанию) до пуска в работу и после ремонта. Порядок проведения технического освидетельствования и периодичность его определены в соответствии с «Правилами» Ростехнадзора.

4.1.3 Предъявление модуля на освидетельствование в инспекцию Ростехнадзора производится за месяц до истечения срока. Эксплуатация модуля с истекшим сроком освидетельствования не допускается.

4.1.4 Перечень основных проверок технического состояния модуля указан в таблице 9.

4.1.5 Проверка технического состояния комплектующих изделий должна производиться в соответствии с инструкцией по их эксплуатации.

Таблица 9 – Проверка технического состояния

| | Контролируемые параметры | Технические требования |
|---|---|--|
| 1 | Суточный прирост давления проверяется 1 раз в год по методике согласно ГОСТ 19662-89 | Прирост суточного давления должен быть не более 0,10 МПа (1,0 кгс/см ²) при среднесуточной температуре T=30 °С |
| 2 | Исправность манометров проверяется путем сравнения их показаний с показаниями контрольного манометра 1 раз в 6 месяцев. С опломбированием и клеймением не реже 1 раза в 12 месяцев. | Расхождение в показаниях проверяемого и контрольного манометров не должны превышать величины погрешности, допускаемой классом точности проверяемого манометра. |
| 3 | Исправность уровнемера | Уровнемер должен соответствовать требованиям, изложенным в паспорте на него |
| 4 | Плотность закрывания запорной арматуры проверяется обмыливанием 1 раз в месяц. | Пропуск среды не допускается. |
| 5 | Состояние лакокрасочных покрытий, отличительных полос и надписей проверяется визуально при очередных освидетельствованиях. | Лакокрасочные покрытия должны соответствовать ТД. |
| 6 | Работоспособность и исправность предохранительного клапана проверяется принудительным открытием 1 раз в месяц без снятия предохранительного клапана с емкости изо-термической. Убедившись, что клапан сработал без заеданий, с помощью клапана-переключателя произвести отсечение предохранительного клапана с последующим включением его в работу. | Клапан должен срабатывать без заеданий. Примерзание золотника не допускается. |
| 7 | Правильность регулировки и герметичность в затворе предохранительного клапана проверяется 1 раз в 3 месяца на стенде | Клапан должен срабатывать при давлении $P_{уст} = P_{max} \pm 0,02$ МПа Клапан должен быть герметичным. Допускается утечка 15см ³ /мин. |
| 8 | Внутренний осмотр и гидравлическое испытание резервуара. Гидравлические испытания с предварительным внутренним осмотром проводится инспектором Ростехнадзора один раз в 8 лет. | Гидравлические испытания проводятся пробным давлением $P_{исп} = 1,25 P_{max}$. раб. с выдержкой в течение 10 мин, при этом предохранительные клапаны и мембранный узел необходимо снять, установив заглушки. |
| 9 | Техническое состояние предохранительной | Утечка газа в соединения не допускается. |

| | | |
|----|---|--|
| | <p>мембраны. Предохранительная мембрана проверяется визуально с обмыливанием кассеты один раз в месяц. Ежедневный осмотр мембранного узла с целью проверки наличия деталей предохраняющих попадания влаги, грязи, пыли и т.д.</p> | Наличие защитной пленки на отводе мембранного узла |
| 10 | Проверка датчика уровня | Согласно паспорта датчика уровня |
| 11 | Испытание на герметичность резервуара производится пневматически во всех случаях после проведения гидравлического испытания | Давление воздуха или инертного газа должно быть равным 0,75-0,9 P _{мах.раб.} с выдержкой не менее 4-х часов. Падение давления в течение последних 2 часов не допускается. |
| 12 | После каждого подъема резервуара в обязательном порядке проверять крепление обшивки. | При необходимости произвести затяжку элементов крепления. |
| 13 | Проверка давления на пусковом баллоне с азотом. Один раз в квартал | Давление в баллоне должно быть не менее 3,0 МПа. При необходимости произвести дозаправку азотом. |
| 14 | Проверка трубопровода пускового баллона. Один раз в квартал. | Произвести обмыливание соединений на трубопроводе. |
| 15 | Проверка герметичности УВД. Один раз в квартал. | Произвести обмыливание фланцевых и штуцерных соединений на УВД. |

4.2 Характерные неисправности и методы их устранения

Таблица 10 – Характерные неисправности и методы их устранения

| Наименование неисправности, признаки | Вероятная причина | Метод устранения | Примечание |
|--|--|---|--|
| <p>1. Утечки газа из резервуара 2. При этом наблюдается: 1) Падение давления при закрытых вентилях и не работающих ХА. 2) наличие мыльных пузырей при испытании обмыливанием разъемных и неразъемных соединений. 3) Завышенный расход и быстрое падение давления в резервуаре.</p> | <p>1. Ослабление разъемных соединений и нарушение целостности неразъемных соединений. Неисправны вентили на трубопроводе, соединяющем резервуар с рабочими постами и утечка в клапанах рабочих постов.</p> | <p>Неисправность обнаруживается путем обмыливания арматуры. Устраняется путем: 1) подтягивания разъемных соединений и сальниковых устройств; 2) замены прокладок и перенабивки сальников; 3) исправление дефектов сварных швов. Заменить неисправные вентили и клапаны</p> | Исправление производится при полном отсутствии давления в резервуаре |
| <p>2. Образование ледяной пробки в жидкостном трубопроводе и прекращение заполнения резервуара или выдачи из него жидкой двуокиси углерода. Определяется по показаниям</p> | <p>Повышенная влажность двуокиси углерода или наличие остаточной влаги после гидравлических испытаний. Утечка двуокиси углерода в</p> | <p>Отогревание трубопроводов, горячей водой или горячим паром. Устраняется путем: Подтягивания соединений, замены прокладок,</p> | Исправление производится при полном отсутствии давления. |

| | | | |
|--|--|--|--|
| уровнемера, а так же по оттаиванию жидкостного трубопровода за местом расположения ледяной пробки. | жидкостных трубопроводах из-за не плотности соединений (образование трещин, вскрытие раковин и пр.). Не плотность в арматуре. | исправления дефектов сварных швов. Устранение не плотностей в арматуре. | |
| 3. Образование «сухого льда» в резервуаре. В этом случае наблюдается снижение давления в резервуаре ниже $P_{изб}=0,43$ МПа ($4,3$ кгс/см ²), оттаивание жидкостного трубопровода, отсутствие подачи жидкой двуокиси углерода из резервуара в транспортную цистерну (на станции наполнения) или в газификатор (на стадии газификации). | Увеличенный отсос газа из резервуара на вход 2 ступени компрессора. Большие утечки двуокиси углерода в системе. | Проверить уплотнения на трубопроводах. | |
| 4. Несрабатывание предохранительных клапанов. При этом давление углекислого газа в резервуаре растет выше максимально допустимого. | Причина и метод устранения неисправностей предохранительных клапанов изложены в их техническом описании и инструкции по эксплуатации | | |
| 5. Выход из строя магнитного поплавкового уровнемера. В этом случае показания уровнемера не изменяются при наполнении и опорожнении резервуара, запотевают стекло шкальной корбки. | Причина и метод устранения неисправностей уровнемера изложены в техническом описании и инструкции по эксплуатации уровнемера. | | |

4.3 Техническое обслуживание

4.3.1 Для поддержания резервуара в исправном состоянии и постоянной готовности к работе предусмотрены следующие виды технического обслуживания:

- ежемесячное;
- ежегодное.

4.3.2 Перечень и содержание работ для различных видов технического обслуживания приведены в таблицах 11, 12.

Таблица 11 – Ежемесячное обслуживание

| Содержание работ и методика их проведения | Технические требования | СИ, инструмент и материалы |
|---|------------------------------------|----------------------------|
| 1. Проверить давление в резервуаре | Давление в резервуаре P_p МПа | Манометры |
| 2. Проверить количество ЖУ в резер- | Количество ЖУ в резервуаре | Уровнемер |

| | | |
|--|--|---------------------------|
| вуаре | должно быть 95% | УПМ-1200 |
| 3. Проверить наличие утечек ЖУ из разъемных соединений и уплотнительных резиновых колец арматуры | Утечки не допускаются | Визуальный осмотр |
| 4. Провести обслуживание предохранительных клапанов | | См. паспорт на устройство |
| 5. Проверить отсутствие механических повреждений оборудования, обрывов проводов | Повреждения, обрывы проводов не допускаются | Визуальный осмотр |
| 6. Провести обслуживание ХА | Обмерзание ХА и утечка хладагента не допускается | Визуальный осмотр |

Таблица 12 – Ежегодное обслуживание

| Содержание работ и методика их проведения | Технические требования | СИ, инструмент и материалы |
|--|--|----------------------------|
| 1. Проверить давление в резервуаре | Давление в резервуаре Рр-МПа | Манометры |
| 2. Проверить равномерность распределения нагрузки на тензометрические датчики. | | См. паспорт на устройство |
| 3. Проверить точность показаний ВУ | | |
| 4. Проверить массу ЖУ в резервуаре | Масса ЖУ в резервуаре должна быть не менее 95% от заполненного количества по проекту | Уровнемер УПМ-1200 |
| 5. Проверить наличие утечек из разъемных соединений и уплотнительных резиновых колец арматуры | Утечки не допускаются | Визуальный осмотр |
| 6. Провести обслуживание предохранительных клапанов | | Паспорт изделия |
| 7. Проверить отсутствие механических повреждений оборудования, обрывов проводов. Проверить наличие и сохранность пломб. При необходимости, восстановить наружную окраску оборудования. Проверить состояние теплоизоляции трубопроводов обвязки ХА. При необходимости, восстановить теплоизоляцию трубопроводов | | Визуальный осмотр |
| 8. Провести техническое обслуживание ХА | Обмерзание компрессоров и утечка хладагента не допускается | |
| 9. Проверить состояние заземления оборудования | Не допускается обрыв заземляющих проводников и ослабление их крепления | Визуальный осмотр |
| 10. Проверить сопротивление изоляции электрических цепей и электрооборудования | Работы выполнять при обесточенном электрооборудовании. Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм | |
| 11. Проверить целостность и сохранность ЗИП. Произвести его консерва- | | |

ознакомительная версия

| | | |
|---|--|-------------------|
| цию | | |
| 12. Осмотреть и при необходимости, очистить площадки и подъездные пути. Проверить исправность освещения | | Визуальный осмотр |

5 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

5.1 Модуль может транспортироваться железнодорожным, автомобильным, водным транспортом при соблюдении правил перевозок грузов, обеспечивающих его сохранность от механических повреждений. Условия транспортирования 7 (Ж1) по ГОСТ 15150-69.

ВНИМАНИЕ! ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ РЕЗЕРВУАРА ДОЛЖНО ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ТОЛЬКО В ПОРОЖНЕМ СОСТОЯНИИ.

5.2 Погрузка модуля при отгрузке с завода на автотранспорт осуществляется персоналом завода изготовителя. За анкерные устройства и крепление резервуара на автотранспорте отвечает перевозчик или другое лицо по поручению пользователя. Для перевозки резервуара необходимо использовать специальный автотранспорт и надежно закрепить его на шасси автотранспорта. За выгрузку из автотранспорта и последующие манипуляции отвечает пользователь. Данные операции должны быть осуществлены в соответствии с требованиями норм по безопасности труда.

5.3 Рекомендуется:

- удостовериться, что применяемый грузоподъемный механизм пригоден для указанной нагрузки;
- не повреждать клапаны и соединения во время операции по выгрузке и подъёму;
- внимательно выполнять операции по установке резервуара для предотвращения ударов, которые могут повредить листовую металл стенки и вызвать трещины в сварных швах стенки или в соединительных трубах.

5.4 При погрузке модуля подъемным краном необходимо строго соблюдать схему строповки Приложение 11. Модуль, установленный для перевозки на железнодорожной платформе, вписывается в «очертания погрузки» железных дорог России, а так же в габарит 02Т в соответствии с ГОСТ 9238-83.

6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

6.1 Заказчик должен обеспечить сохранность оборудования при хранении.

6.2 Условия хранения потребителем должны соответствовать условиям 4 (Ж2) по ГОСТ 15150-69, а именно: «навесы, или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металлические хранилища без теплоизоляции и т. п.), расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере типа I».

На кратковременное и длительное хранение МПИ необходимо разместить на сухую и ровную поверхность, с твёрдым асфальтовым или бетонным покрытием с небольшим уклоном для стока воды. Условия хранения потребителем шкафов ША и ШХА должны соответствовать условиям 1(Л) по ГОСТ 15150-69, а именно: «отапливаемые и вентилируемые склады, хранилища с кондиционированием воздуха, расположенные в любых макроклиматических районах (температура +40+5°C)».

6.3 При длительном хранении необходимо произвести надув азотом до давления 0,2 МПа.

6.4 Выполнять переконсервацию оборудования один раз в два года. Переконсервация оборудования заключается в проверке наличия газа в полости резервуара. При отсутствии газа консервации продуть сосуд резервуара и надуть азотом. Наддув произвести азотом от источника с давлением не менее 0,2 МПа. На трубопроводе подачи воздуха необходимо установить образцовый манометр со шкалой не более 0,25 МПа, предохранительный клапан, настроенный на давление срабатывания 0,25 МПа, клапан сброса воздуха.

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие модулей требованиям ТУ 4854-008-18452760-15 при соблюдении заказчиком условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных в эксплуатационной документации.

7.2 Гарантийный срок 36 месяцев с даты поставки заказчику. Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца с даты ввода в эксплуатацию.

8 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

8.1 Модуль пожарный изотермический МПИт АТАКА-М-5-2,2 для длительного хранения жидкой двуокиси углерода заводской № _____ соответствует требованиям технических условий ТУ 4854-008-18452760-15, ГОСТ Р 53282 принят и признан годным к эксплуатации.

Дата изготовления _____

(число, месяц, год)

Начальник ОТК предприятия – изготовителя

М.П. _____

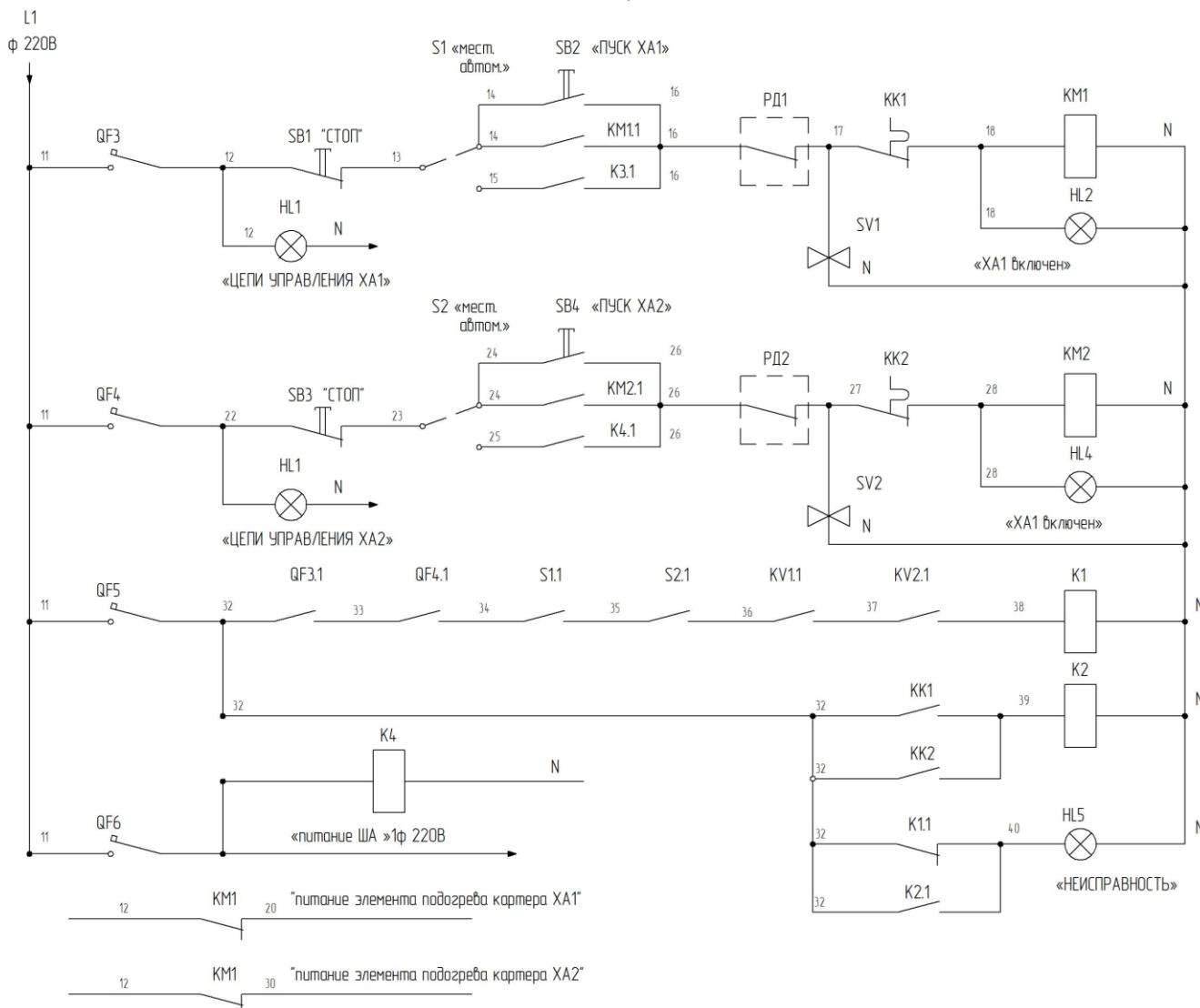
(подпись, дата, фамилия)

УЧЕТ КОЛИЧЕСТВА СРАБАТЫВАНИЙ ЗПУ

(заполняется эксплуатирующей организацией)

| Порядковый номер срабатывания модуля | Причина срабатывания | Дата | Ф.И.О. ответственного за эксплуатацию | Подпись | Примечание |
|--------------------------------------|----------------------|------|---------------------------------------|---------|------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ УПРАВЛЕНИЯ ХА



- QF3, QF4, QF5, QF6 – автоматический выключатель ВА47-63 1P 5A
- SB1, SB2, HL2, SB3, SB4, HL4 – кнопка управления ВВ 8465 I-O сдвоенная с подсветкой Vc 220 ~ 1з+1р
- HL5 – арматура светосигнальная АД22ДС 220В ~ "цвет красный"
- KK1, KK2 – реле тепловой защиты РТН-1316 9-16А
- K1, K2, K4 – реле промежуточное РЭК 78/4 Ie 5A Vc 220В
- KM1.1, KM2.1 – приставка контактная ПКМ-22 2з+2р
- KM1, KM2 – контактор КМН-11811 Ie18A AC-3 Vc 230В
- QF3.1, QF4.1 – блок контакт БК-47
- S-1, S-2 – переключатель на три положения ВД-33 1-0-2
- PD-1, PD-2 – реле давления хладагента в холодильных агрегатах ХА1, ХА2 (см. описание холодильной установки)
- SV1, SV2 – клапан эл.магнитный 220В (см. описание холодильной установки)

ЭСКИЗНАЯ СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ В ШХА

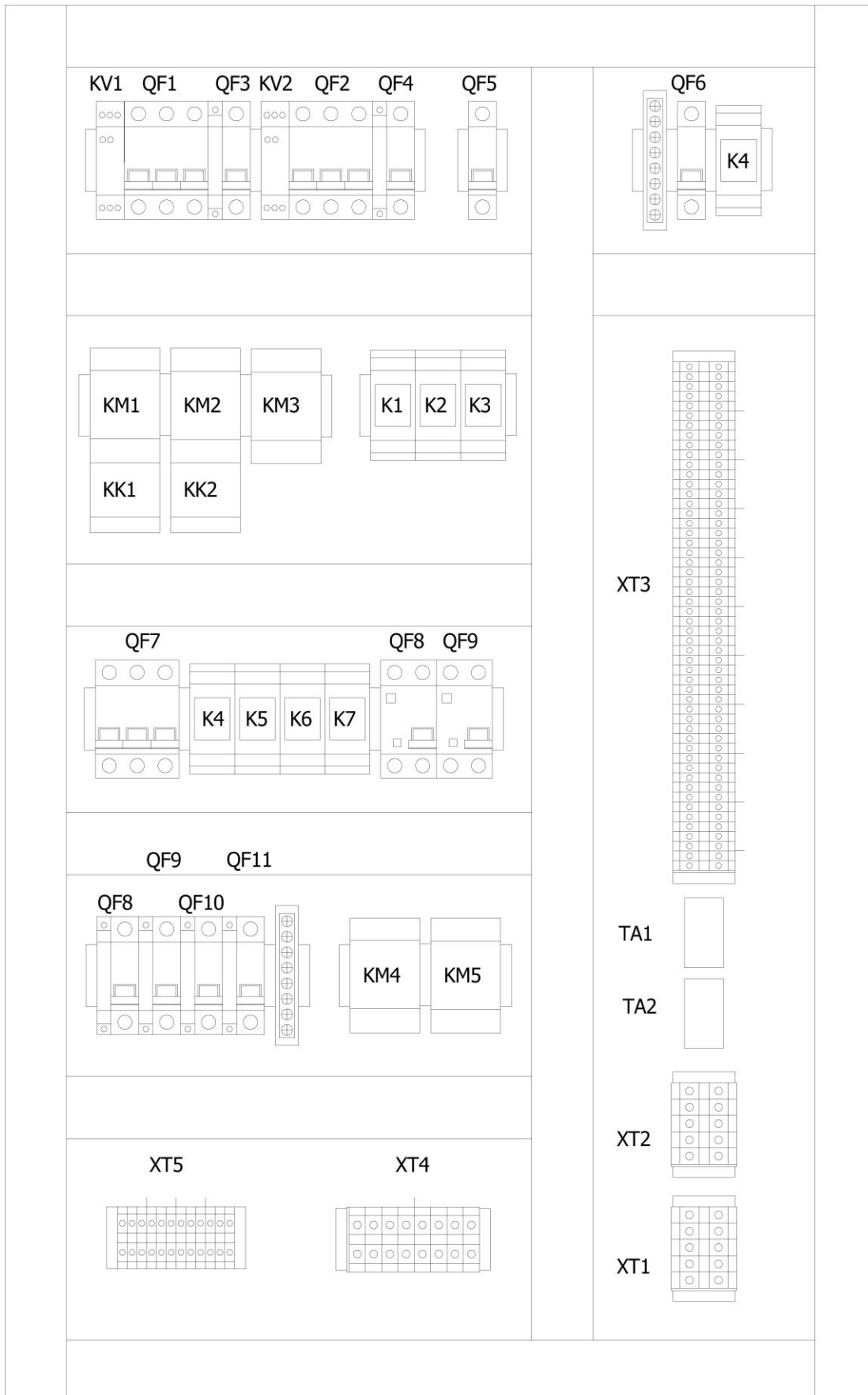
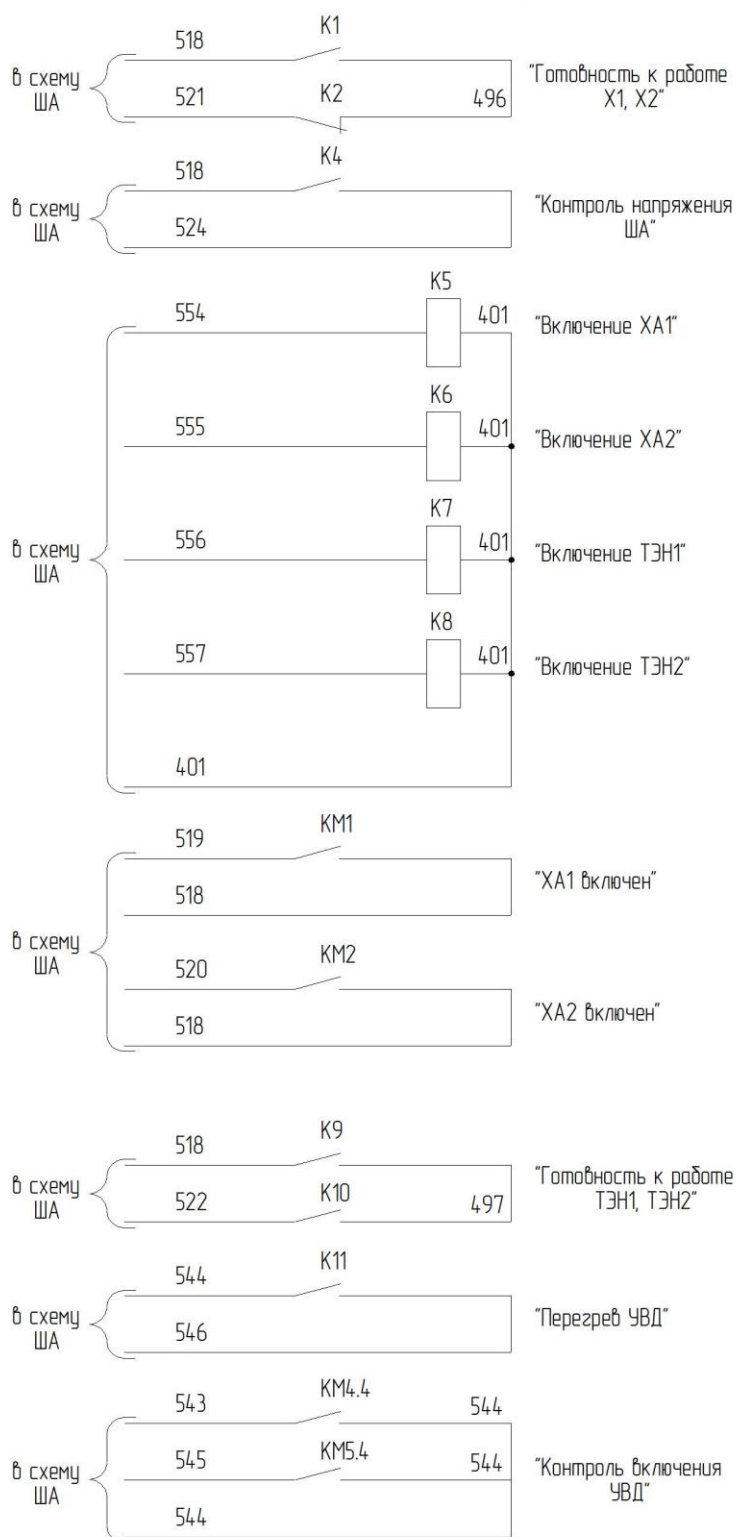


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ МЕЖДУ ШКАФАМИ ШХА И ША

Схема электрических соединений между шкафами ШХА и ША



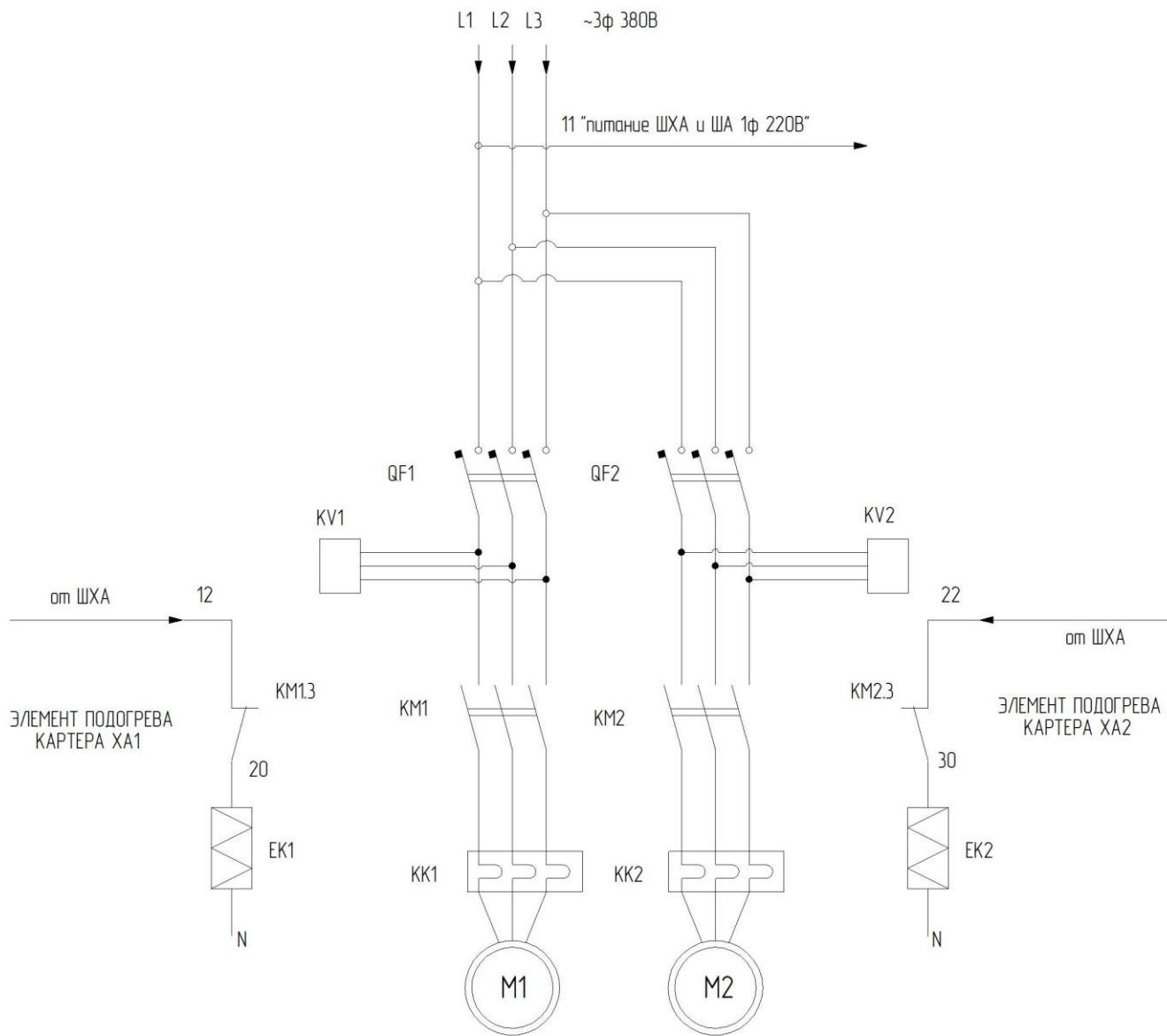
K1, K2, K3, K4, K9, K10, K11 – реле промежуточные РЭК 78/4 АС ~ 220В

K5, K6, K7, K8 – реле промежуточные РЭК 78/4 DC = 24В

KM1, KM2, KM4, KM5 – реле промежуточные – контактор малогабаритный КМЭ 18А 220 1 NO

СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРАМИ, КЛАПАНАМИ ПОДАЧИ ХА

Схема электрическая принципиальная подключения электродвигателей и нагревательных элементов картеров компрессоров и холодильных агрегатов ХА1 и ХА2



M1, M2 – электродвигатели холодильных агрегатов

EK1, EK2 – элементы подогрева картеров и компрессоров (конструктивно в составе компрессоров)

KK1, KK2 – реле тепловой защиты РТН-1316 9-16А

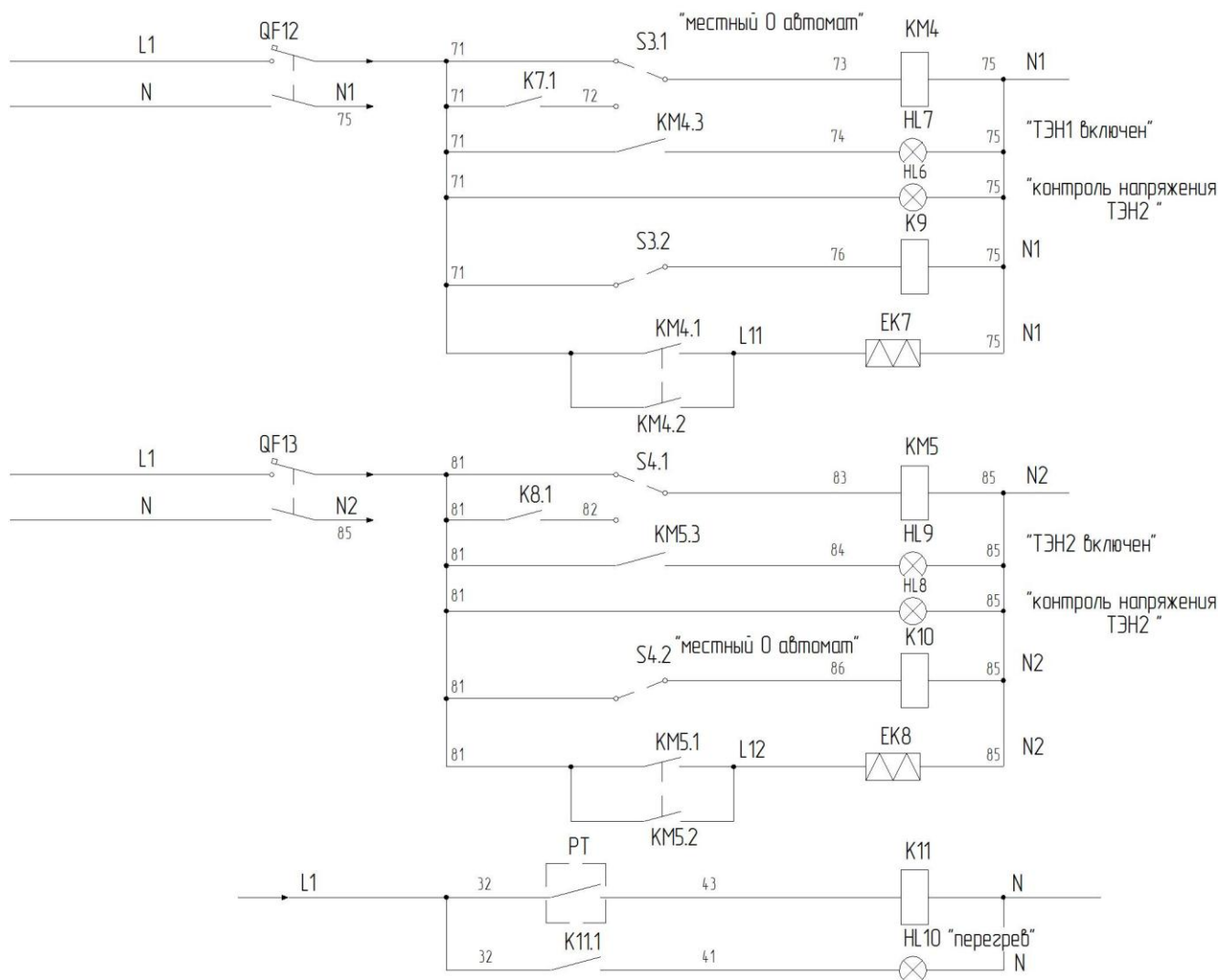
KV1, KV2 – Реле контроля трехфазного напряжения Е/1-11М

QF1, QF2 – автоматический выключатель ВА47-63 3Р Ie 16А

M1, M2 – компрессоры холодильных агрегатов ХА, ХА2.
(см. описание холодильной установки)

СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ УВД

Схема управления нагревательными элементами устройства восстановления давления.



QF8, QF9 – автоматический дифференциальный автомат $V_{ср} \sim 270В$ $V_n \sim 220$ $I_n 30mA$

S3.1, S3.2, S4.1, S4.2 – переключатель на три положения ВД-33 1-0-2 с дополнительными контактами ZB2-BE101

KM4, KM5 – контактор КМН-11811 $I_e 18A$ $AC-3$ $V_c 230В \sim$

K9, K10, K11 – реле промежуточное РЭК 78/4 $I_e 5A$ $V_c 230В \sim$

HL7, HL9 – арматура светосигнальная AD22DS 220В ~ "цвет зеленый"

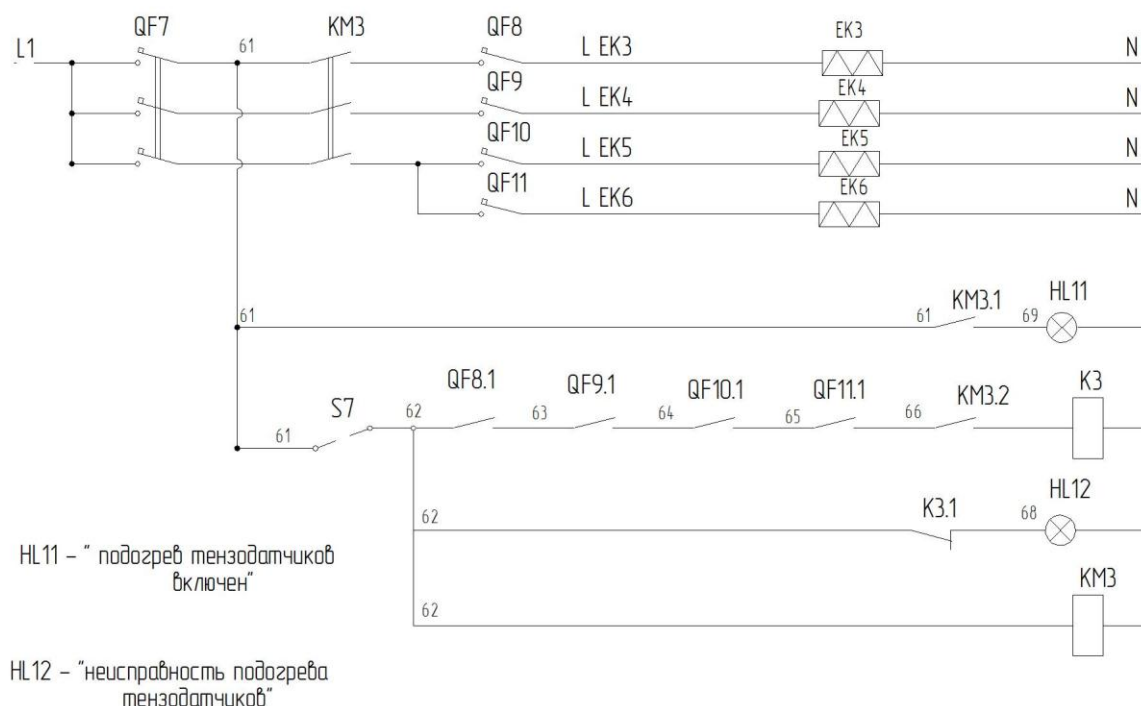
HL6, HL8 – арматура светосигнальная AD22DS 220В ~ "цвет желтый"

HL10 – арматура светосигнальная AD22DS 220В ~ "цвет красный"

EK7, EK8 – нагреватель электрический ТЭН100-В13/2,0 кВт- j 220В

СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОДОГРЕВОМ ТЕНЗОДАТЧИКОВ (ШХА)

Схема электрическая принципиальная управлением подогревом тензодатчиками, в составе ШХА.



QF7 – автоматический выключатель ВА47-63 ЗР 16А

QF8, QF9, QF10, QF11 – автоматический выключатель ВА47-63 1Р 5А

K3 – реле промежуточное РЭК 78/4 Ie 5А Vc 230В

QF8.1, QF9.1, QF10.1, QF11.1 – блок контакт БК-47

KM3.2 – приставка контактная ПКМ-22 2з+2р

HL11 – арматура светосигнальная АД22ДС 220В ~ "цвет зеленый"

HL12 – арматура светосигнальная АД22ДС 220В ~ "цвет красный"

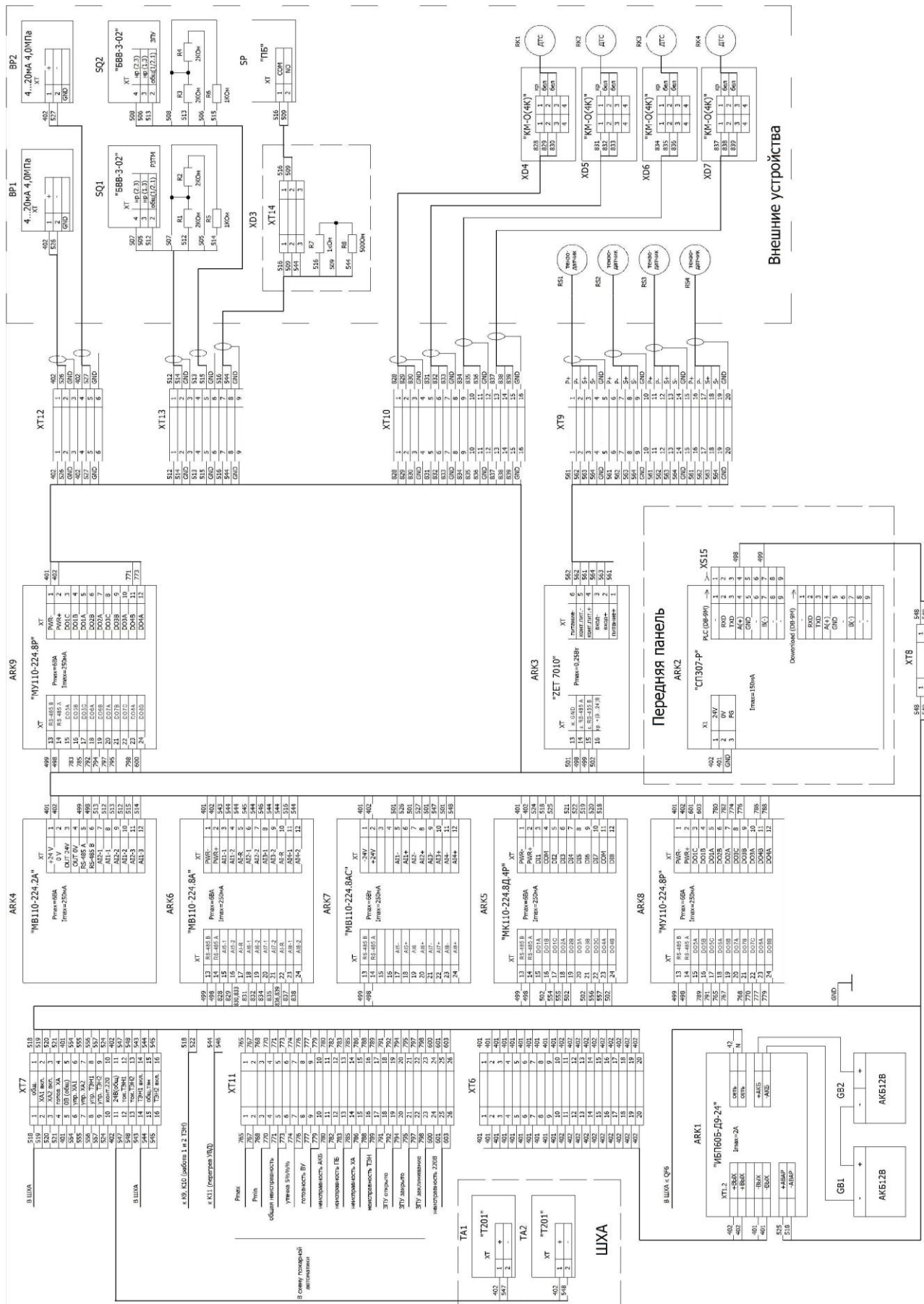
S7 – переключатель на два положения ВД-25 1-0 1з+1р

EK3, EK4, EK5, EK6 – термочехол для тензодатчика М70К, 200м с термообогревом

ЭСКИЗНАЯ СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ША



СХЕМА ЭЗ ША



ознакомительная версия

| № | Обозначение | Наименование | Кол. |
|----|-------------|--|------|
| 1 | | Оборудование | |
| 2 | ARK1 | Источник бесперебойного питания ИБП60Б-Д9-24 | 1 |
| 3 | ARK2 | Сенсорная панель СП307-Р | 1 |
| 4 | ARK3 | Модуль тензодатчиков ZET 7010 | 1 |
| 5 | ARK4 | Модуль ввода аналоговых сигналов MB110-224.2A | 1 |
| 6 | ARK5 | Модуль ввода-вывода дискретных сигналов MB110-224.8Д.4Р | 1 |
| 7 | ARK6 | Модуль ввода аналоговых сигналов MB110-224.8A | 1 |
| 8 | ARK7 | Модуль скоростного ввода аналоговых сигналов MB110-224.8АС | 1 |
| 9 | ARK8, ARK9 | Модуль дискретного вывода MB110-224.8Р | 2 |
| 10 | BP1, BP2 | Датчик (преобразователь) давления СЕНС-ПД.... | 2 |
| 11 | GB1, GB2 | Аккумулятор 12В 12А/ч | 2 |
| 12 | R1...R4 | Резистор С2-33 0,5Вт 2кОм | 4 |
| 13 | R5...R7 | Резистор С2-33 0,5Вт 1кОм | 3 |
| 14 | R8 | Резистор С2-33 0,5Вт 500Ом | 1 |
| 15 | RK1...RK4 | Термосопротивление ДТС224-50М.3В.43/0,5 | 4 |
| 16 | RS1...RS4 | Тензодатчик (специальное исполнение провод -60, в гофре д10) | 4 |
| 17 | SP | Электроконтактный манометр Wika PGS11 | 1 |
| 18 | SQ1, SQ2 | Выключатель путевой БВВ-3-02 | 2 |
| 19 | XD3 | Коробка соединительная 100x100x50 | 1 |
| 20 | XD4...XD7 | Коробка соединительная КМ-О(4к)-IP66 | 4 |
| 21 | | | 1 |

СХЕМА СТРОПОВКИ МОДУЛЯ

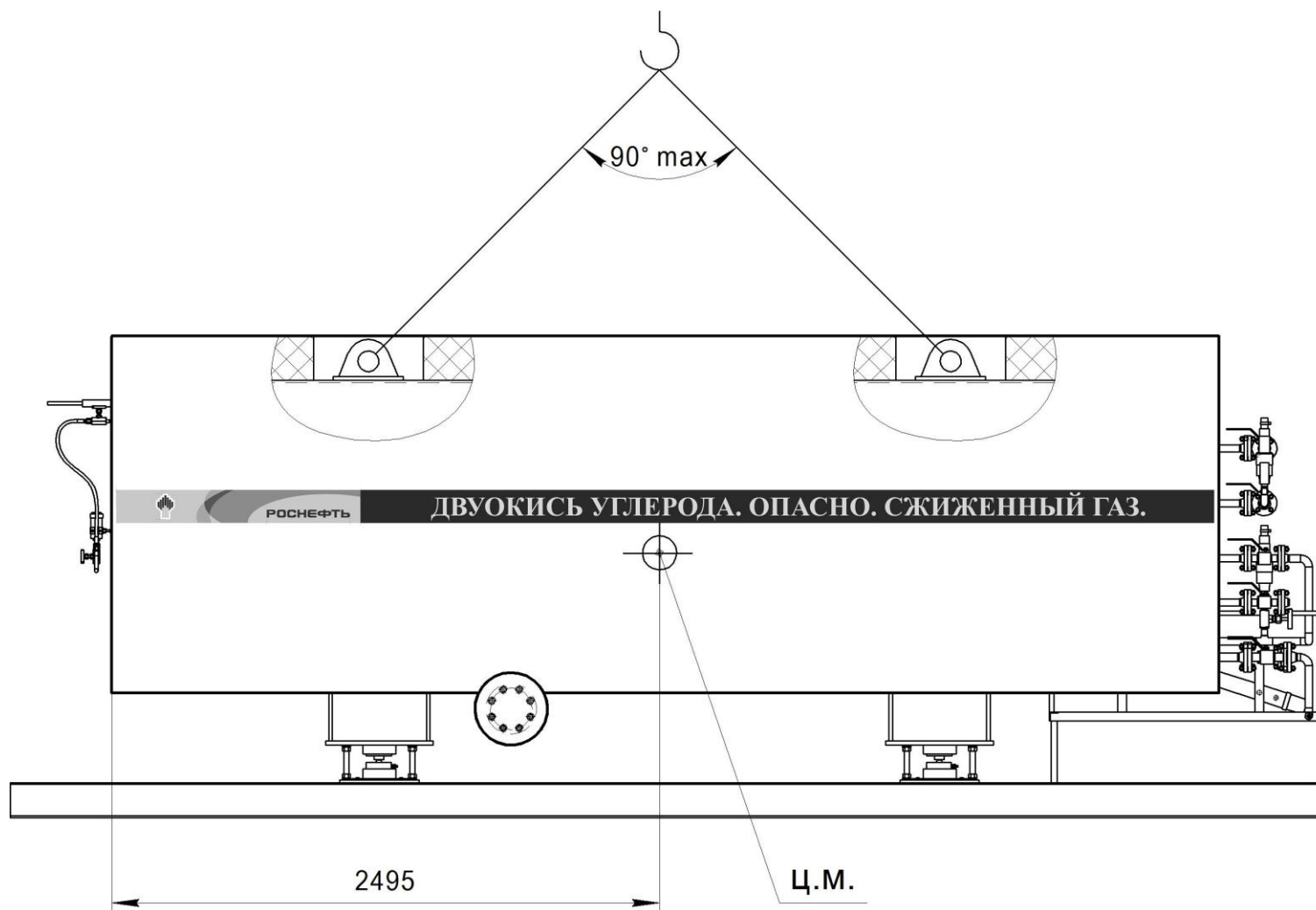
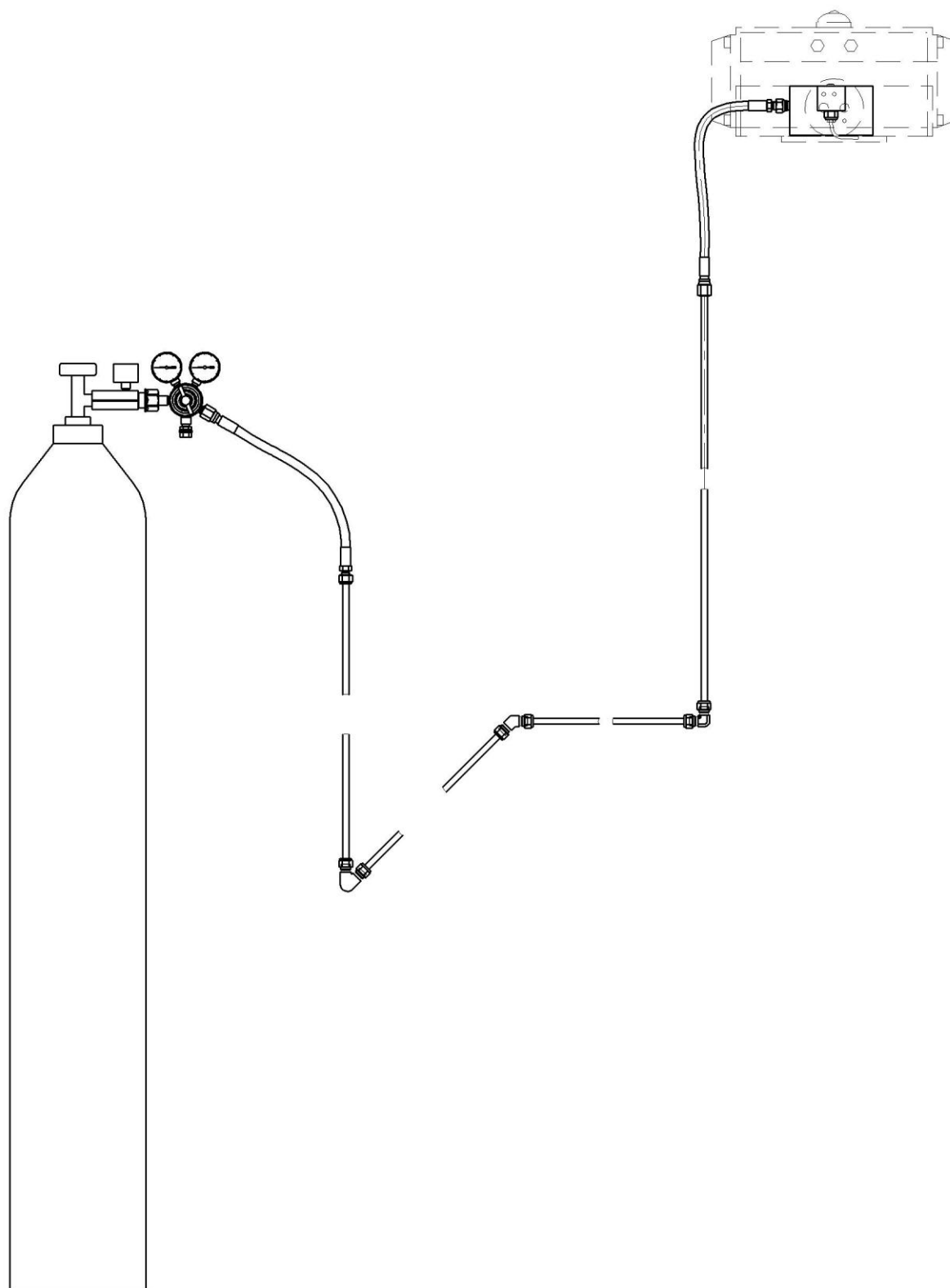
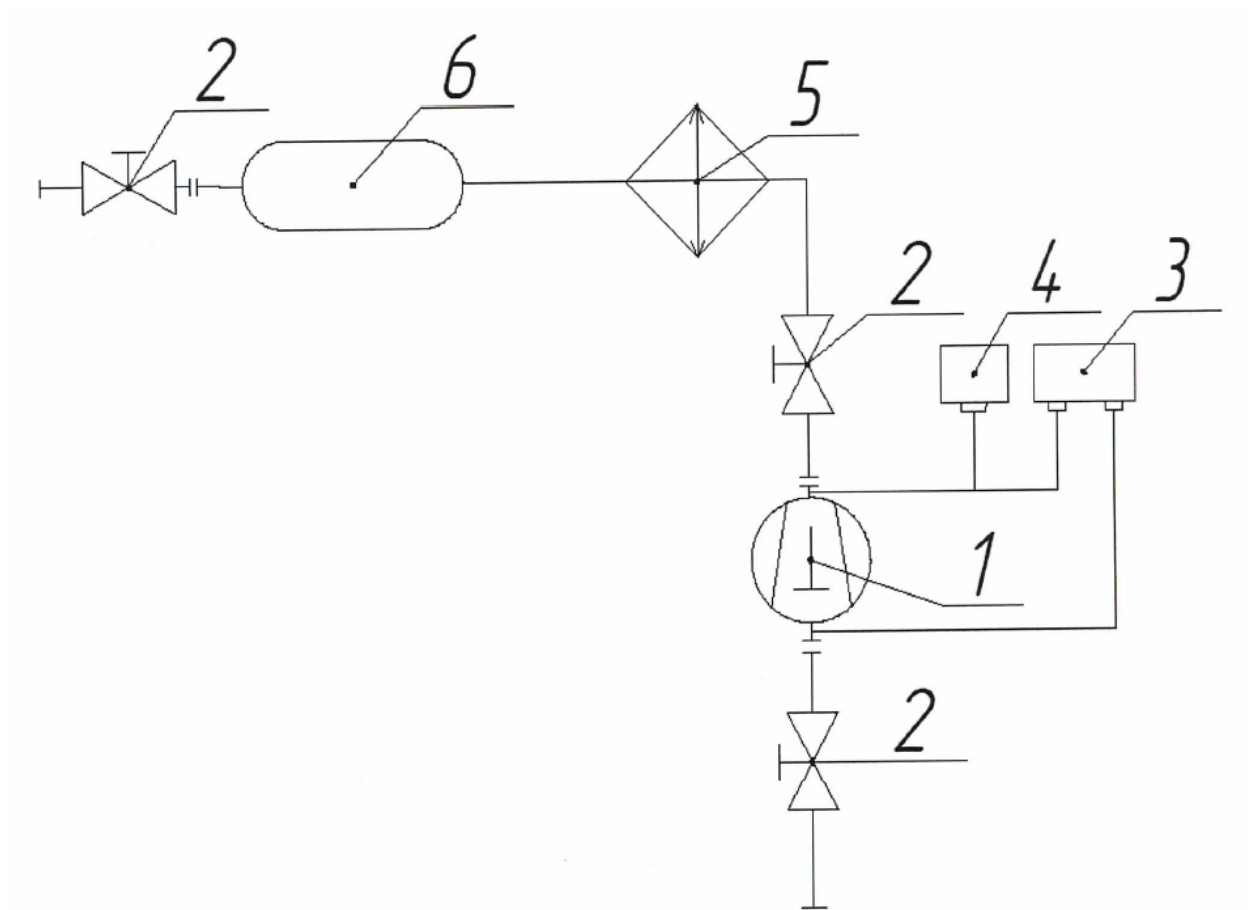


СХЕМА РАЗВОДКИ ТРУБОПРОВОДА ПНЕВМОАКТИВАЦИИ

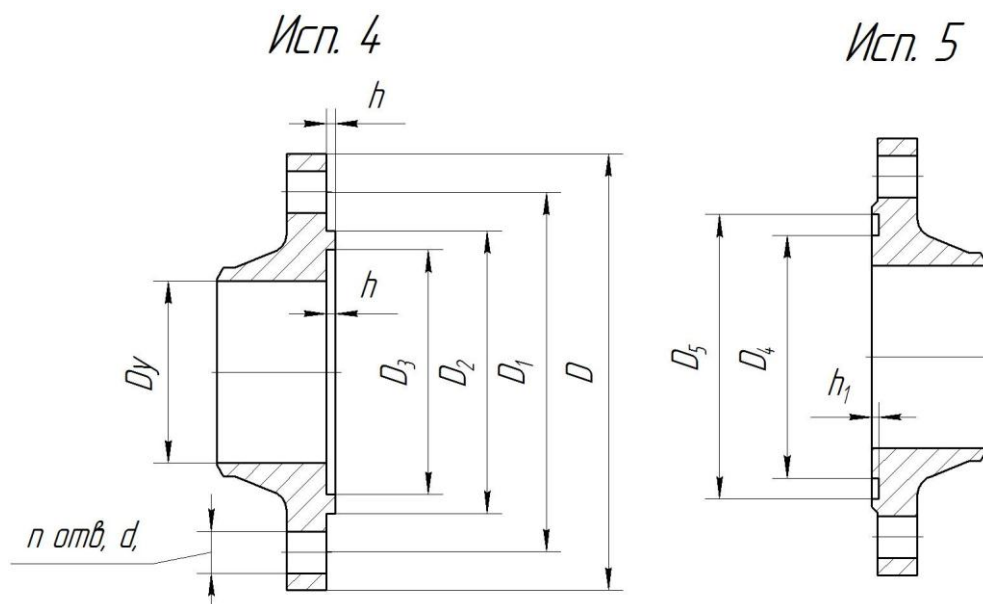


ПРИНЦИПАЛЬНАЯ ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СХЕМА
ХОЛОДИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ



1. Компрессор
2. Вентиль Rotalok
3. Реле давления сдвоенное
4. Реле давления высокое
5. Конденсатор
6. Ресивер

ФЛАНЕЦ ВОРОТНИКОВЫЙ



| Фланец воротниковый приварной встык исп. 4,5 ГОСТ 12821-80 | | | | | | | | | | |
|--|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|----------------|----|----|
| Размеры в мм. | | | | | | | | | | |
| Ру 2,5 Мпа (25 кгс/см ²) | | | | | | | | | | |
| Условный проход Ду | D | D ₁ | D ₂ | D ₃ | D ₄ | D ₅ | h | h ₁ | d | n |
| 50 | 160 | 125 | 88 | 72 | 72 | 88 | 5 | 4 | 18 | 4 |
| 100 | 230 | 190 | 150 | 128 | 128 | 150 | 5 | 4 | 23 | 8 |
| 150 | 300 | 250 | 204 | 182 | 182 | 204 | 5 | 4 | 27 | 8 |
| 200 | 360 | 310 | 260 | 238 | 238 | 260 | 5 | 4 | 27 | 12 |
| Ру 4,0 Мпа (40 кгс/см ²) | | | | | | | | | | |
| 50 | 160 | 125 | 88 | 72 | 72 | 88 | 5 | 4 | 18 | 4 |
| 100 | 230 | 190 | 150 | 128 | 128 | 150 | 5 | 4 | 23 | 8 |
| 150 | 300 | 250 | 204 | 182 | 182 | 204 | 5 | 4 | 27 | 8 |
| 200 | 375 | 320 | 260 | 238 | 238 | 260 | 5 | 4 | 30 | 12 |
| Применяемые марки стали: 09Г2С, 10Х18Н10Т | | | | | | | | | | |