



ОКП 48 5487

Закрытое Акционерное Общество «АРТСОК»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

МОДУЛЯ ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО
ДЛЯ ЖИДКОЙ ДВУОКСИ УГЛЕРОДА

МИЖУ

4854-004-33075088-99 РЭ

ARTSOK

МОСКВА
2014

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
МОДУЛЯ ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО
ДЛЯ ЖИДКОЙ ДВУОКСИ УГЛЕРОДА

МЖУ-25/2,2
зав. № 207

4854-004-33075088-99 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ.....	5
1.1. Назначение.....	5
1.2. Состав модуля.....	5
1.3. Технические характеристики.....	6
1.4. Устройство и работа составных частей.....	12
1.5. Управление модулем.....	19
2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	29
2.1. Требования к размещению.....	29
2.2. Требования к электроснабжению.....	29
2.3. Требования безопасности.....	30
3. МОНТАЖНЫЕ И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ.....	32
3.1. Монтажные работы.....	32
3.2. Пусконаладочные работы (ПНР).....	35
4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	37
4.1. Подготовка к заправке.....	37
4.2. Заправка модуля.....	37
4.3. Хранение ЖУ.....	38
4.4. Дозаправка модуля.....	38
4.5. Слив ЖУ из модуля.....	39
4.6. Заправка и дозаправка побудительного баллона ЗПУ.....	39
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	40
5.1. Виды и периодичность технического обслуживания.....	40
5.2. Порядок технического обслуживания.....	40
5.3. Методика проведения работ по техническому обслуживанию.....	41
6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	43
7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ.....	45
8. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.....	45
9. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....	45
10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	46
11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	46
12. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.....	46
13. ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	47
Приложение 1. Шкаф управления МИЖУ. Схема внешних подключений.....	49
Приложение 2.1. Шкаф управления МИЖУ. Схема электрическая соединений (лист 1).....	51
Приложение 2.2. Шкаф управления МИЖУ. Схема электрическая соединений (лист 2).....	53
Приложение 3.1. Коды ошибок (аварий, неисправностей).....	55
Приложение 3.2. Коды системных событий.....	57
Приложение 3.3. Коды команд.....	58
Приложение 4. Перечень внешних сигналов.....	59
Приложение 5. Система мониторинга МИЖУ.....	60
Приложение 6. Спецификация протокола Modbus для ШУ МИЖУ.....	61
Приложение 7. Регистры шкафа управления МИЖУ.....	62
Приложение 8а. Комплектность МИЖУ-3/2,2 (МИЖУ-5/2,2).....	64
Приложение 8б. Комплектность МИЖУ-10/2,2 (МИЖУ-16/2,2).....	67
Приложение 8в. Комплектность МИЖУ-25/2,2.....	70
Приложение 8г. Комплектность МИЖУ-28/3,3.....	73

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством модулей газового пожаротушения изотермических для жидкой двуокиси углерода МИЖУ (далее по тексту – модули), их работой, основными техническими данными, и служит руководством по проведению монтажных и наладочных работ, эксплуатации и обслуживанию.

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

ВНИМАНИЕ! Владелец МИЖУ обязан проинформировать местные органы Ростехнадзора об установке резервуара, входящего в состав модуля, на своем объекте.

Предприятие-изготовитель модулей может вносить изменения в конструкцию с целью улучшения и совершенствования ее.

В настоящем документе приняты следующие сокращения и условные обозначения:

АКБ – аккумуляторная батарея;

БП – блок питания;

ВУ – весовое устройство;

ГОТВ – газовое огнетушащее вещество;

ЖУ – жидкая двуокись углерода;

ЗиП – запасные части и принадлежности;

ЗПУ – запорно-пусковое устройство;

КИП – контрольно-измерительные приборы;

МИЖУ – модуль газового пожаротушения изотермический для жидкой двуокиси углерода;

МПУ – мембранное предохранительное устройство;

M_p – масса порожнего резервуара;

ПБ – побудительный баллон;

ПД – преобразователь давления;

ПК – предохранительный клапан;

РД – реле давления;

СДУ – сигнализатор давления универсальный;

СИ – средства измерения;

ТРВ – терморегулирующий вентиль;

ХА – холодильный агрегат;

ШУ – шкаф управления;

ЭД – эксплуатационная документация;

ЭН – электронагреватель;

ЭПУУ – электропневматический узел управления.

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1. Назначение

1.1.1. Модуль предназначен для противопожарной защиты помещений и технологического оборудования в составе установок газового пожаротушения при тушении объемным или локально-объемным способом двуокисью углерода и обеспечивает:

- подачу ЖУ из резервуара через ЗПУ;
- заправку, дозаправку и слив ЖУ;
- длительное бездренажное хранение ЖУ в резервуаре при давлении $1,95 \pm 2,05$ (для МИЖУ-28/3,3 – $2,95 \pm 3,05$) МПа при периодически работающих ХА или ЭН;
- контроль давления и массы ЖУ при заправке и эксплуатации;
- возможность замены или снятия на поверку КИП;
- возможность проверки и настройки предохранительных клапанов без сброса давления из резервуара;
- возможность освидетельствования резервуара в соответствии с требованиями Ростехнадзора.

1.1.2. На резервуар модуля распространяются «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576-03), утвержденные постановлением Ростехнадзора России №91 от 11.06.2003 г.

1.1.3. В соответствии с ГОСТ Р 53280.3-2009 «Установки пожаротушения автоматические. Огнетушащие вещества. Часть 3. Газовые огнетушащие вещества. Общие технические требования. Методы испытаний», заправка модуля производится жидкой двуокисью углерода, соответствующей требованиям ГОСТ 8050-85 «Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия» для высшего или первого сорта.

1.1.4. МИЖУ соответствует Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности (Федеральный закон №123-ФЗ от 22.07.2008 г.), что подтверждено сертификатом соответствия №С-RU.ПБ04.В.00754 от 03.11.2011 г.

1.1.5. МИЖУ имеет разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на применение № РРС 00-048877 от 13.09.2012 г.

1.2. Состав модуля

1.2.1. Модуль представляет собой комплексный агрегат, состоящий из резервуара с ЭН, запорной и регулирующей арматурой, ЗПУ с ПБ, весового устройства, ХА с комплектом оборудования холодильного контура и ШУ. Перечни комплектов поставки МИЖУ различных типоразмеров приведены в *Приложениях 8а, 8б, 8в, 8г.*

1.3. Техническая характеристика

1.3.1. Техническая характеристика модуля представлена в *Таблице 1.1.*

Таблица 1.1

№ п/п	Наименование параметра	Размерность	Значение параметра					
			3	5	10	16	25	28
1	Номинальный объем (емкость)	м ³	3	5	10	16	25	28
2	Коэффициент заполнения	кг/л	0,95					
3	Масса CO ₂ , не более	кг	2850	4750	9500	15200	23750	25200
4	Максимальное рабочее давление	МПа	2,2					
5	Давление в резервуаре при хранении жидкой CO ₂	МПа	1,95±2,05					
6	Диаметр условного прохода выходного отверстия ЗПУ	мм	100	150			200	
7	Прирост давления в резервуаре при температуре окружающего воздуха равной 30 °С и отключенных ХА, не более	МПа в сутки	0,1		0,08			
8	Допустимые утечки CO ₂ , не более	% в год	3,0					
9	Габаритные размеры резервуара с ЗПУ и ВУ, не более :	мм	3100	4400	4500	6500	9300	10300
		мм	2500	2500	3600	3600	3800	3800
		мм	2900	2900	3800	3800	4000	4000
10	Масса резервуара модуля без CO ₂ , не более	кг	2250	2700	5000	7500	10000	15000
11	Количество ХА	шт.	2					
12	Максимальное время работы каждого ХА в автоматическом режиме в сутки, не более	ч	18					
13	Количество электронагревателей	шт.	2					
14	Электроснабжение: – напряжение питания – потребляемая мощность, не более: в т. ч.: • 1-го ЭН • 1-го ХА • ШУ	В	~175-275					
		кВт	1,9 0,6	2,1 0,8	3,5 1,5	5,3 2,4	6,5 3,0	5,7 2,6
			0,7		1,5		0,5	
15	Количество каналов управления	ед.	10					
16	Количество внешних сигналов	ед.	14					
17	Параметры сигнала управления: – входное сопротивление – напряжение – длительность	кОм	3,2					
		В	15...27					
		с	4-10					
18	Допустимый уровень постоянного напряжения на входах управления, не более	В	5					
19	Время выпуска 50 % массы CO ₂ из модуля, не более	с	50					
20	Время выпуска 95 % массы CO ₂ из модуля, не более	с	120					

1.3.2. Условия эксплуатации модуля согласно ГОСТ 15150.

Условия эксплуатации модулей согласно ГОСТ 15150 соответствуют климатическому исполнению УХЛ2 – температура от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$, влажность воздуха (среднегодовое значение) – 80% при $+15^{\circ}\text{C}$. По специальному заказу возможна поставка модулей с температурой эксплуатации от -60°C до $+40^{\circ}\text{C}$.

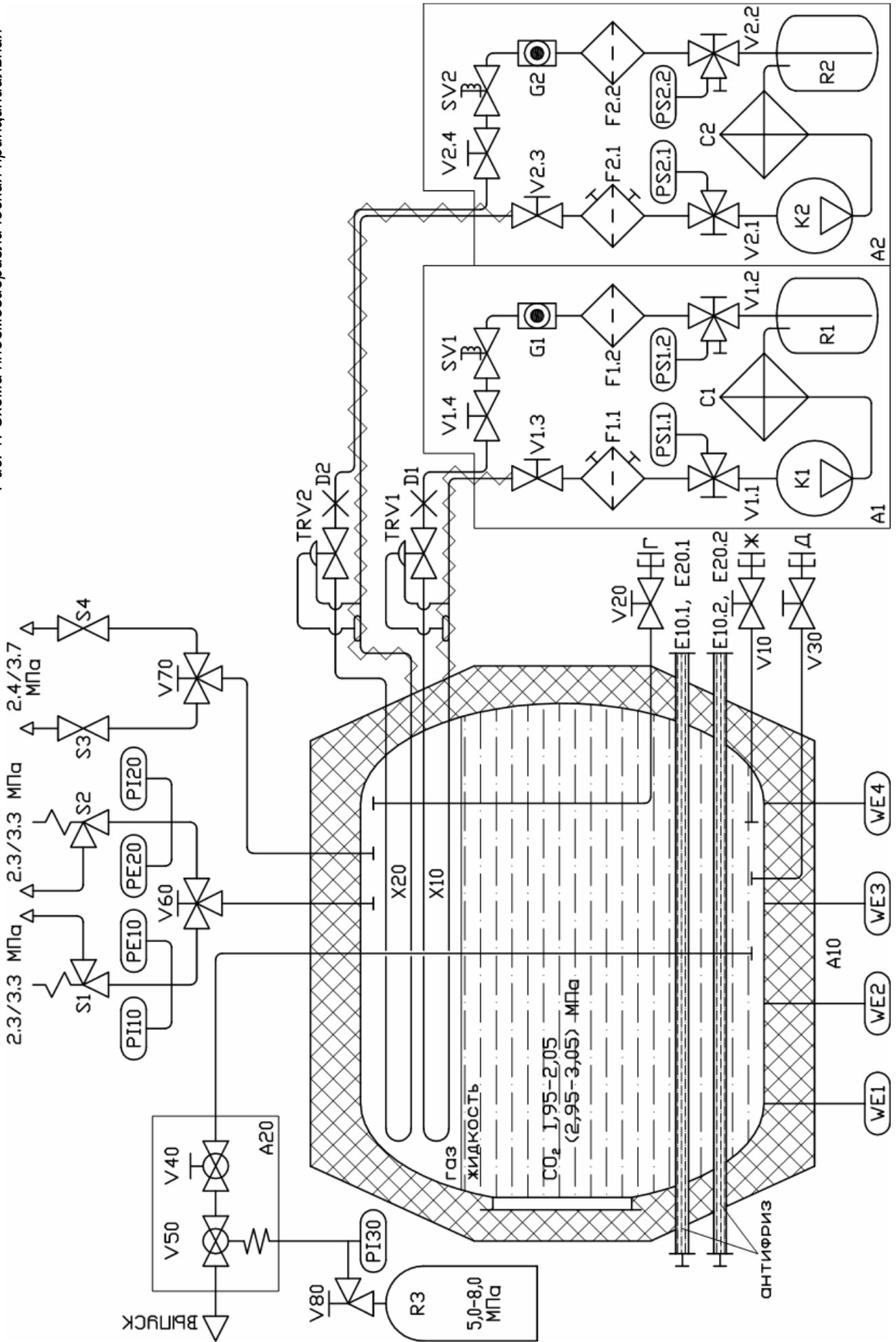
Категории размещения: ШУ и ХА – 4 (в помещениях с искусственно регулируемые климатическими условиями, с температурой от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$); для остального оборудования – 1 (в помещениях без теплоизоляции).

1.3.3. МИЖУ должен располагаться вне взрывоопасных зон.

1.3.4. Принципиальная пневмогидравлическая схема представлена на *Рис. 1*:

A10	– резервуар ЖУ	S1, S2	– предохранительные клапаны
A20	– запорно-пусковое устройство (ЗПУ)	S3, S4	– мембранные предохранительные устройства
A1, A2	– холодильные агрегаты (ХА)	SV1, SV2	– соленоидные вентили ХА
C1, C2	– конденсаторы ХА	TRV1, TRV2	– терморегулирующие вентили (ТРВ)
D1, D2	– расширительные вставки ТРВ	V10	– жидкостный вентиль резервуара
E10.1, E10.2, E20.1, E20.2	– электронагреватели (ЭН)	V20	– газовый вентиль резервуара
F1.1, F1.2, F2.1, F2.2	– фильтры-осушители ХА	V30	– дренажный вентиль резервуара
G1, G2	– индикаторы влажности ХА	V40	– кран ЗПУ с ручным приводом
K1, K2	– компрессоры ХА	V50	– кран ЗПУ с пневмоприводом
PE10, PE20	– преобразователи давления (ПД)	V60, V70	– переключающие устройства
PI10, PI20	– манометры показывающие	V80	– запорное устройство ПБ
PI30	– манометр электроконтактный ПБ	V1.1, V1.2, V1.3, V1.4	– 3-ходовые вентили ХА
PS1.1, PS2.1	– реле низкого давления ХА	V2.1, V2.2, V2.3, V2.4	– запорные вентили ХА
PS1.2, PS2.2	– реле высокого давления ХА	X10, X20	– испарители
R1, R2	– ресиверы ХА	WE1, WE2, WE3, WE4	– датчики весового устройства (ВУ)
R3	– побудительный баллон (ПБ) ЗПУ		

Рис. 1. Схема пневмогидравлическая принципиальная



1.3.5. Основные габаритные и монтажные размеры приведены в Таблице 1.2 (см. Рис. 2а, 2б).

Таблица 1.2

V_1 , м ³	D, мм	L ₁ , мм	L ₂ , мм	L ₃ , мм	L ₄ , мм	l ₁ , мм	l ₂ , мм	l ₃ , мм	l ₄ , мм	l ₅ , мм	l ₆ , мм	l ₇ , мм
3	1730	2520	2850	1590	2455	910	1640	280	330	-170*	635	635
5		3810	4150			1900		285	340	0	-470*	730
10	2435	4100	4260	2305	3525	1800	2060	160	160	0	-420*	680
16		6000	6150			3000		150	150	250	1925	-805*
25		8950	9100	2555	3770	5200		270	270	350	2030	-910*
28		9920	10210									

продолжение Таблицы 1.2

V_1 , м ³	l ₈ , мм	H ₁ , мм	H ₂ , мм	H ₃ , мм	H ₄ , мм	H ₅ , мм	h ₁ , мм	h ₂ , мм	h ₃ , мм	h ₄ , мм	h ₅ , мм	h ₆ , мм
3	90	1960	2130	2270	2685	2540	410	490	1090	1710	2300	2400
5						2530					2280	2380
10	210	2685	2880	3080	3735	3250	475	560	1460	2325	3010	3095
16			2760	2940	3140	3795						
25		2985		3240	4010							
28		3035		3290	4060	3360	3030					

* Значение размера со знаком «-» означает, что положение соответствующего патрубка относительно середины резервуара противоположно показанному на рисунке.

Рис. 2а, 2б. Общий вид МИЖУ:

- | | |
|--|--|
| 1 – резервуар; | 10 – шкаф управления; |
| 2 – манометр; | 11 – блок холодильных агрегатов; |
| 3 – предохранительный клапан; | 12 – тензорезисторный датчик; |
| 4 – преобразователь давления; | 13 – терморегулирующий вентиль; |
| 5 – переключающее устройство Ду15; | 14 – клеммная коробка электронагревателей; |
| 6 – запорно-пусковое устройство; | 15 – емкость электронагревателей; |
| 7 – площадка обслуживания; | 16 – вентиль «Жидкость»; |
| 8 – переключающее устройство Ду25; | 17 – вентиль «Газ»; |
| 9 – мембранное предохранительное устройство; | 18 – вентиль «Дренаж»; |
| | 19 – домкратная опора. |

Рис. 2а. Общий вид МИЖУ

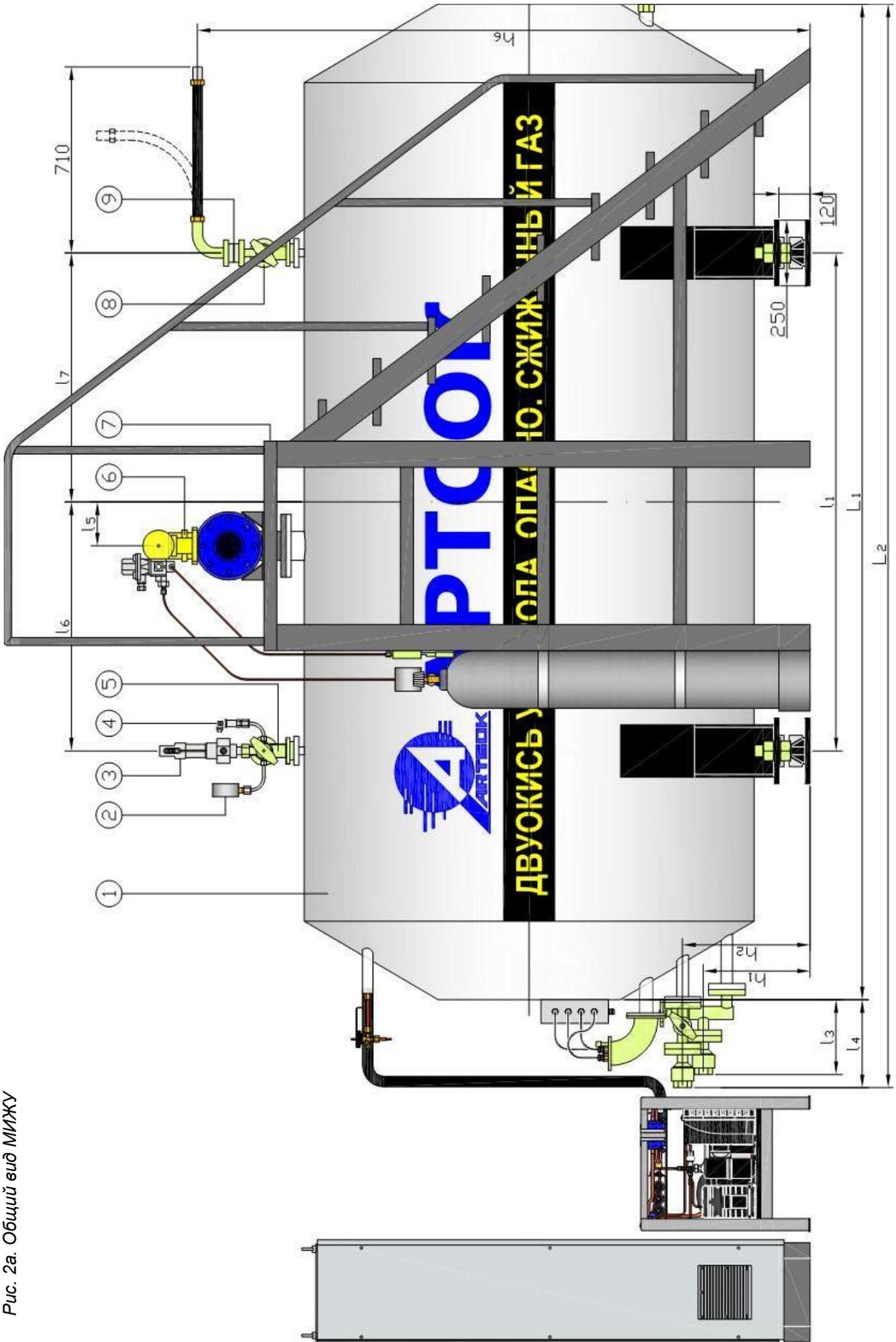
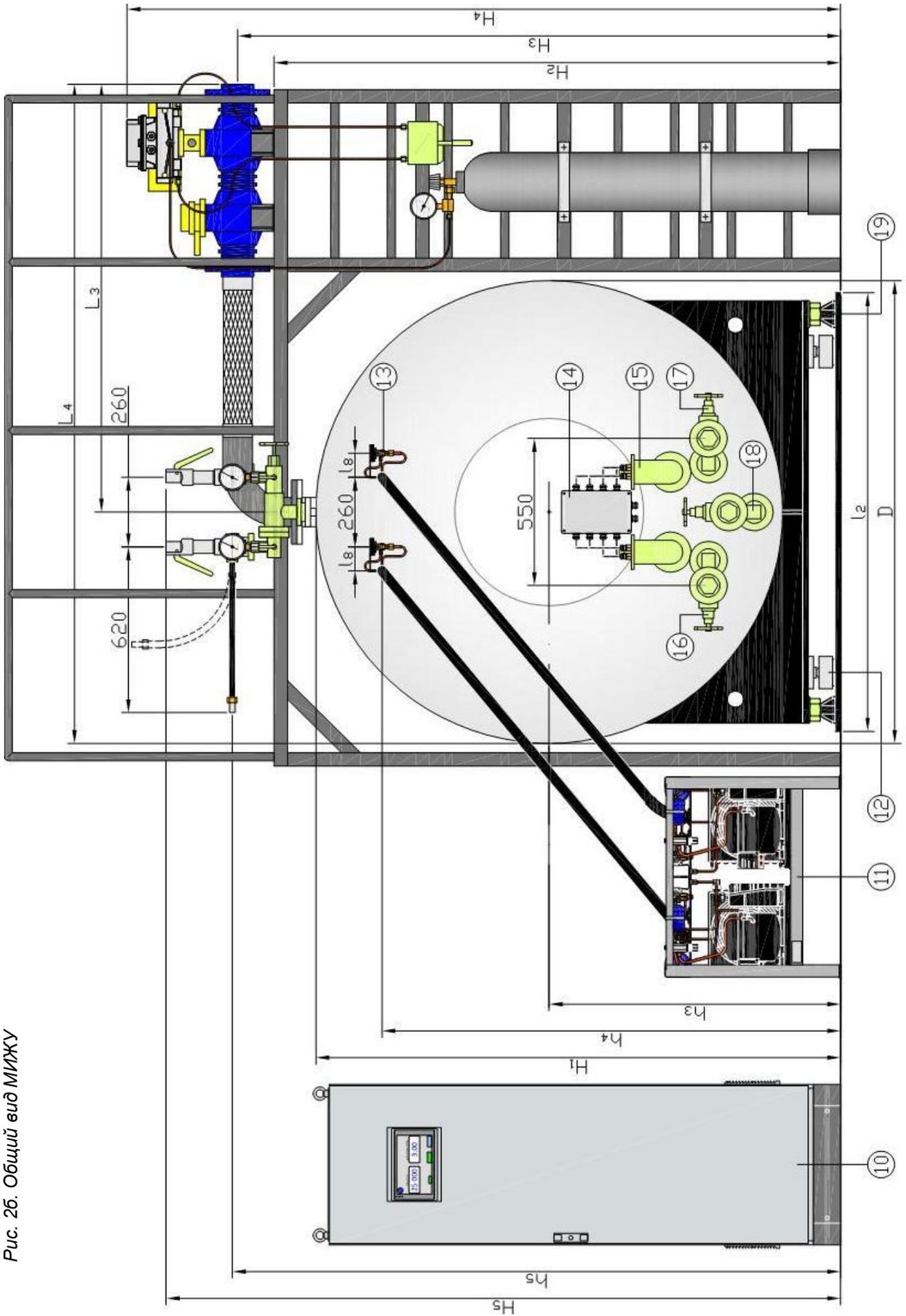


Рис. 2б. Общий вид МИЖУ



1.4. Устройство и работа составных частей

1.4.1. Резервуар.

1.4.1.1. Резервуар в собранном виде состоит из собственно резервуара с запорной и предохранительной арматурой, приборным оборудованием и трубопроводами обвязки.

1.4.1.2. Непосредственно резервуар представляет собой горизонтальный цилиндрический сосуд с нанесенной на него тепловой изоляцией из пенополиуретана или аналогичной. Сосуд, внутри которого размещается ЖУ, имеет следующие патрубки:

- «ВЫПУСК» – для выдачи ЖУ из резервуара через ЗПУ;
- «ЖИДКОСТЬ» – для заправки резервуара ЖУ;
- «ГАЗ» – для выравнивания давления в резервуаре и транспортной цистерне при заправке резервуара ЖУ и сброса давления из резервуара;
- «ДРЕНАЖ» – для слива воды после проведения гидравлических испытаний;
- патрубок для установки переключающего устройства для 2-х предохранительных клапанов, 2-х манометров и 2-х преобразователей давления.
- патрубок для установки переключающего устройства для 2-х мембранных предохранительных устройств;
- патрубки емкостей для установки гибких электронагревательных элементов (по 2 на каждом днище);
- патрубки «ВХОД 1», «ВЫХОД 1», «ВХОД 2», «ВЫХОД 2» к ХА А1, А2.

1.4.1.3. На резервуаре расположены строповые серьги для погрузки-разгрузки резервуара.

1.4.1.4. Резервуар имеет две домкратные опоры, дающие возможность приподнять и опустить резервуар при установке и снятии тензорезисторных датчиков ВУ

1.4.1.5. Для защиты сосуда резервуара в случае повышения давления выше $P_{\text{раб}}$ установлены два предохранительных клапана S1 и S2, которые с помощью гибких рукавов соединяются с трубопроводами сброса. На выходах клапанов установлены сигнализаторы давления (СДУ), контакты которых выводятся на шкаф управления. Срабатывание клапана индицируется на мониторе шкафа, а соответствующее событие записывается в журнале событий.

Для защиты резервуара в случае аварийного несрабатывания клапанов предназначены два мембранных предохранительных устройства S3 и S4, которые также соединяются гибкими металлорукавами с трубопроводами сброса. На выходах мембранных устройств также установлены СДУ, которые срабатывают при разрыве мембраны. Работают они аналогично установленным на выходе предохранительных клапанов.

1.4.1.6. Клапан V10 предназначен для заправки и слива ЖУ из резервуара. Через клапан V10 посредством шланга осуществляется заправка ЖУ из транспортной цистерны в резервуар. Клапан V20 предназначен для наддува/газосброса ЖУ. Через клапан V20 осуществляется выравнивание давления в резервуаре и транспортной цистерне и, при необходимости, сброс давления из резервуара.

1.4.1.7. Давление в резервуаре контролируется одним из преобразователей давления PE10 и PE20, который выдает на ШУ сигнал, пропорциональный давлению. В случае его отказа управление ХА и ЭН производится по сигналу второго преобразователя давления.

1.4.1.8. Для внутреннего осмотра и регламентных работ резервуар имеет расположенный в днище люк-лаз.

1.4.2. Запорно-пусковое устройство (см. Рис. 3).

1.4.2.1. ЗПУ состоит из последовательно соединенных между собой входного фланца (1), колена (2), гибкого металлорукава (3), шарового крана (5) с ручным приводом, шарового крана (6) с пневмо- (для Ду150 и Ду200 пневмогидро-) приводом (7) и 2-х фланцевых соединений (4), побудительного баллона емкостью 40 л (8) с запорным устройством (9), электроконтактным манометром (10) и побудительным трубопроводом (11), устройства местного пуска (10) с управляющими тягами (13). На стойке (14) находятся два ложемент (15) для опоры кранов. У ЗПУ-150 и -200 ложементы приварены непосредственно к кранам.

1.4.2.2. ЗПУ устанавливается на опорной стойке, не связанной с резервуаром, которая, также как и площадка обслуживания, не входит в комплект поставки и изготавливается по месту в соответствии с проектом. Основные требования к стойке ЗПУ и площадке обслуживания приведены в п. 2.3.3.

1.4.2.3. Входным фланцем ЗПУ соединяется с ответным фланцем сифонной трубы резервуара, а выходным – с ответным фланцем магистрального трубопровода установки газового пожаротушения.

1.4.2.4. Металлорукав предназначен для сведения к минимуму погрешности показаний весового устройства при перемещении резервуара относительно стационарно установленного на опорной стойке ЗПУ, вызванной изменением температуры окружающей среды, заправкой или выходом ЖУ из резервуара.

1.4.2.5. Краны шаровые предназначены для хранения и выпуска ЖУ с помощью электрического и ручного пуска. При эксплуатации модуля кран шаровой с ручным приводом находится в открытом положении и перекрывает трубопровод только во время проведения регламентных работ. Кран шаровой с пневмо(пневмогидро)приводом при эксплуатации модуля находится в закрытом положении и открывается только при необходимости подачи ЖУ в защищаемое установкой газового пожаротушения

помещение. На каждом кране установлено по два концевых выключателя, срабатывающих в открытом и закрытом положении крана. Их контакты подключаются к шкафу управления для возможности индикации положения каждого из кранов.

1.4.2.6. Для открытия/закрытия крана шарового с пневмо(пневмогидро)приводом от электрического или механического импульса в составе ЗПУ имеется баллон емкостью 40 л, в котором хранится азот под давлением в диапазоне от 5,0 до 8,0 МПа. Для дозаправки азотом после срабатывания ЗПУ и отсоединения манометра для поверки баллон имеет запорное устройство.

1.4.2.7. Контроль давления азота в баллоне осуществляется электроконтактным манометром Р130, установленным на запорном устройстве, сигнал с которого поступает в шкаф управления.

1.4.2.8. Устройство ручного пуска предназначено для открытия/закрытия крана шарового с пневмо(пневмогидро)приводом при воздействии на него механического импульса (руки человека). Устройство имеет рычаг с перпендикулярно приваренной к нему планкой. Рычаг с планкой закреплен на оси вращения. Равноудаленные от оси вращения концы планки соединены с помощью тросов с пневмоклапанами узла управления (ЭПУУ) шарового крана. При перемещении рычага вокруг оси открывается один из клапанов пневмопривода шарового крана. Азот из баллона поступает в один из цилиндров пневмо(пневмогидро)привода и происходит открытие/закрытие шарового крана.

При недостатке или отсутствии давления в побудительном баллоне шаровой кран с пневмо(пневмогидро)приводом можно открыть вручную, непосредственно повернув кран рукояткой (ЗПУ-100) или с помощью гидронасоса крана (ЗПУ-150, -200).

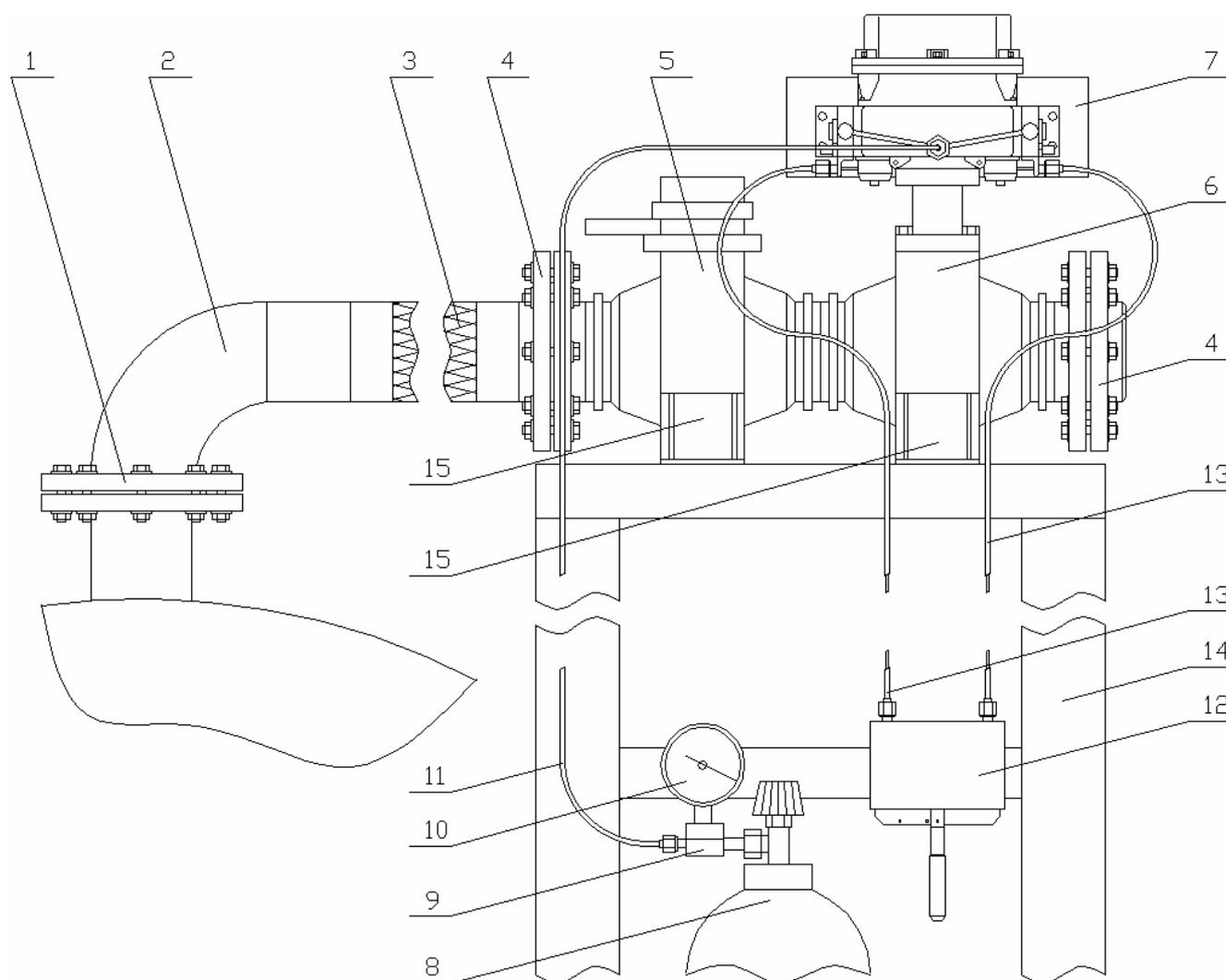


Рис. 3. Запорно-пусковое устройство:

- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1, 4 – фланцевые соединения; | 10 – электроконтактный манометр; |
| 2 – колено; | 11 – трубопровод; |
| 3 – металлорукав; | 12 – устройство ручного пуска; |
| 5, 6 – шаровые краны; | 13 – тяги; |
| 7 – пневмопривод; | 14 – стойка; |
| 8 – побудительный баллон; | 15 – ложементы. |
| 9 – запорное устройство; | |

1.4.3. Весовое устройство (см. Рис. 23).

1.4.3.1. Весовое устройство предназначено для контроля массы ЖУ в резервуаре и состоит из 4-х тензорезисторных датчиков силы WE1-WE4, подключенных к ШУ.

1.4.3.2. Тензорезисторные датчики устанавливаются на металлических опорах симметрично под опоры резервуара.

1.4.3.3. Разность между минимальным и максимальным показаниями датчиков не должна превышать 25% от среднего значения.

1.4.4. Холодильные агрегаты и оборудование холодильного контура (см. Рис. 4).

1.4.4.1. Два ХА (А1 и А2) с необходимым оборудованием, работающие в режиме горячего резервирования, предназначены для поддержания давления в резервуаре не выше заданного. ХА соединены трубопроводами с испарителями Х10 и Х20, расположенными внутри сосуда выше уровня жидкой СО₂.

Трубопроводы обвязки ХА выполнены из медных труб и покрыты теплоизоляцией, при этом, для обеспечения внутреннего теплообмена нагнетательный и всасывающий трубопроводы помещены в общую теплоизоляционную трубу.

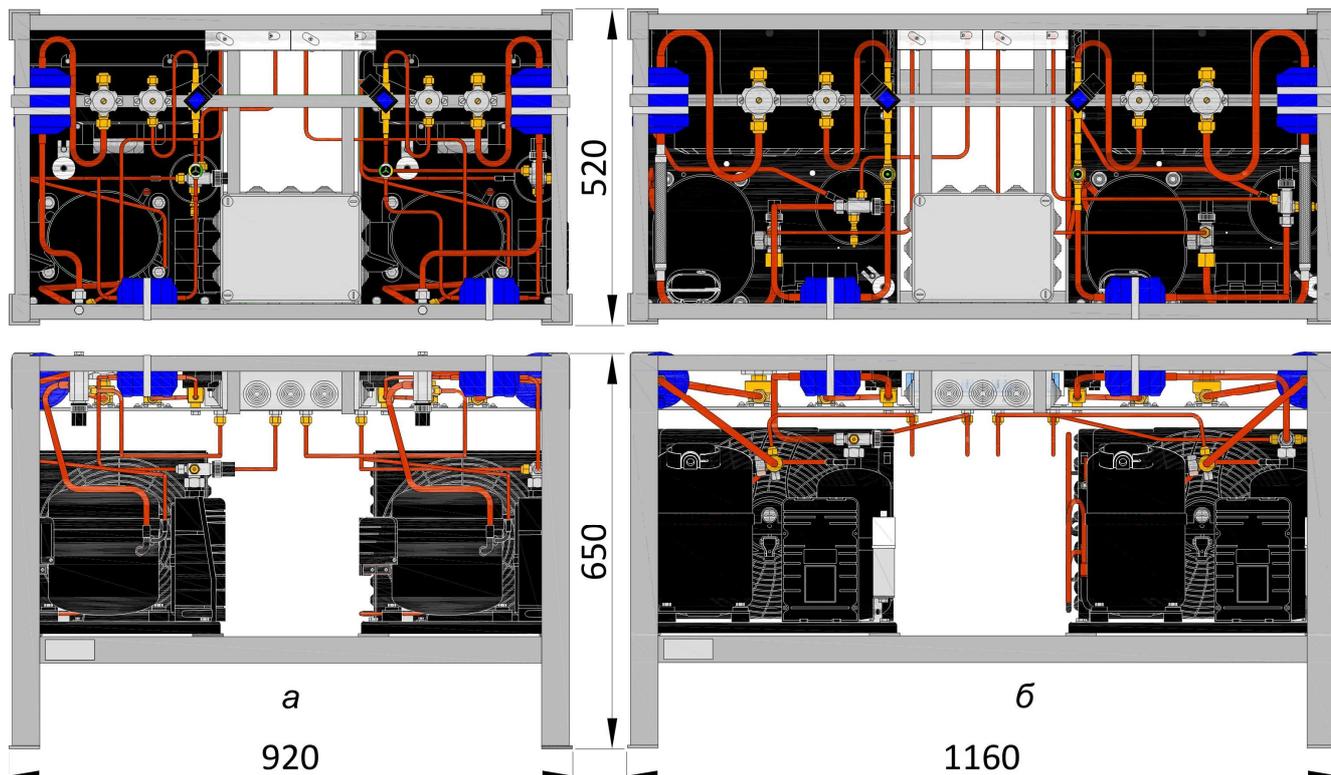


Рис. 4. Общий вид блока холодильных агрегатов:

а – для резервуаров объемом 3, 5 м³;

б – для резервуаров объемом 10, 16, 25, 28 м³.

1.4.4.2. Холодильные агрегаты смонтированы на единой каркасной конструкции напольного исполнения.

ХА А1 (А2) состоит из компрессора К1 (К2) с вентилем V1.1 (V2.1), конденсатора С1 (С2) с вентилятором и ресивера R1 (R2) с вентилем V1.2 (V2.2). Кроме того, ХА оборудован: фильтрами-осушителями F1.1 (F2.1) на нагнетательной и F1.2 (F2.2) на всасывающей линиях, смотровым стеклом G1 (G2), соленоидным вентилем SV1 (SV2), запорными вентилями V1.3 (V2.3) и V1.4 (V2.4), терморегулирующим вентилем TRV1 (TRV2) с расширительной вставкой D1 (D2), реле давления P1.1 (P2.1) и P1.2 (P2.2). Медными трубопроводами, покрытыми теплоизоляцией, ХА соединяется с испарителем Х10 (Х20), находящимся в газовой полости сосуда.

- Терморегулирующий вентиль с внешним выравниванием TRV1 (TRV2) предназначен для регулирования заполнения испарителя Х10 хладагентом, обеспечивающего перегрев паров хладагента (разность между температурой перегретого пара, выходящего из испарителя, и температурой кипения хладагента, т.е. температурой насыщенных паров, соответствующей давлению в той же точке) на выходе из испарителя в диапазоне 3÷15 °С.

- Давление насыщенного пара в баллоне термосистемы ТРВ соответствует температуре на выходе из испарителя. По капиллярной трубке давление хладагента подается на мембрану ТРВ сверху. Давление на выходе из испарителя по уравнивательной трубке подается под мембрану. Прогиб мембраны под действием разности давлений через расширительную вставку D1 (D2) регулирует расход

хладагента.

- Соленоидный клапан SV1 (SV2) предназначен для перекрытия нагнетательной линии.
- Реле давления PS1.1 (PS2.1) и PS1.2 (PS2.2) предназначены для защиты компрессора в случае аварийного повышения давления в системе или перекрытии холодильного контура из-за отказа соленоидного клапана или по иной причине.
- Клапаны V1.3 (V2.3) и V1.4 (V2.4) принудительно перекрывают соответственно нагнетательную и всасывающую линии.
- Клапаны V1.1 (V2.1) и V1.2 (V2.2) служат для перекрытия соответственно всасывающей и нагнетательной линий при монтаже, ремонте, а также заправке ХА хладагентом. Также к ним дополнительно предусмотрено реле низкого и высокого давления. 3-ходовой клапан ресивера V1.2 (V2.2) дополнительно оборудован клапаном Шредера для заправки хладагента.
- Смотровое стекло G1 (G2) предназначено для визуального контроля наличия и влажности хладагента. При полной заправке системы хладагентом полость смотрового стекла при работе агрегата заполнена, при уменьшении количества хладагента сначала появляются отдельные пузырьки, затем снижается уровень. Значения содержания влаги в хладагенте R404a, соответствующих разным цветам индикатора, для смотровых стекол разных фирм-производителей приведены в *Таблицах 1.3а, 1.3б.*

Таблица 1.3а

Зависимость цвета индикатора влажности типа SGN фирмы «Danfoss» от содержания влаги в хладагенте R404a (в мг воды на кг хладагента).*

температура жидкости, °C	зеленый (сухой/dry)	промежуточный	желтый (влажный/wet)
25	< 20	20÷70	> 70
43	< 25	25÷100	> 100

Таблица 1.3б

Зависимость цвета индикатора влажности типа MIA фирмы «ALCO Controls» от содержания влаги в хладагенте R404a (в мг воды на кг хладагента).*

температура жидкости, °C	синий (сухой/dry)	фиолетовый	пурпурный (осторожно/caution)	розовый (влажный/wet)
25	15	33	60	120
38	25	50	110	150
52	45	60	140	180

* по данным производителя

В случае, если на индикаторе активизируется желтый (пурпурный или розовый) цвета, требуется замена фильтра-осушителя.

1.4.4.3. Включение и отключение ХА осуществляется в автоматическом или ручном режиме по командам шкафа управления (ШУ) МИЖУ. (*перенесено из 1.4.4.1*)

1.4.5. Электронагревательные элементы.

1.4.5.1. Два ЭН (E10, E20) предназначены для поддержания давления в резервуаре не ниже заданного. ЭН расположены в 2-х емкостях, заполненных антифризом, внутри сосуда ниже уровня жидкой CO₂. На каждую емкость с одной стороны установлен расширительный бачок, с другой – заглушка для сброса воздуха при заполнении антифризом и слива антифриза при регламентных работах. Электронагревательные элементы выведены через крышку расширительного бачка и подключены к блоку коммутации.

1.4.5.2. Включение и отключение ЭН осуществляется в автоматическом или ручном режиме по командам с ШУ.

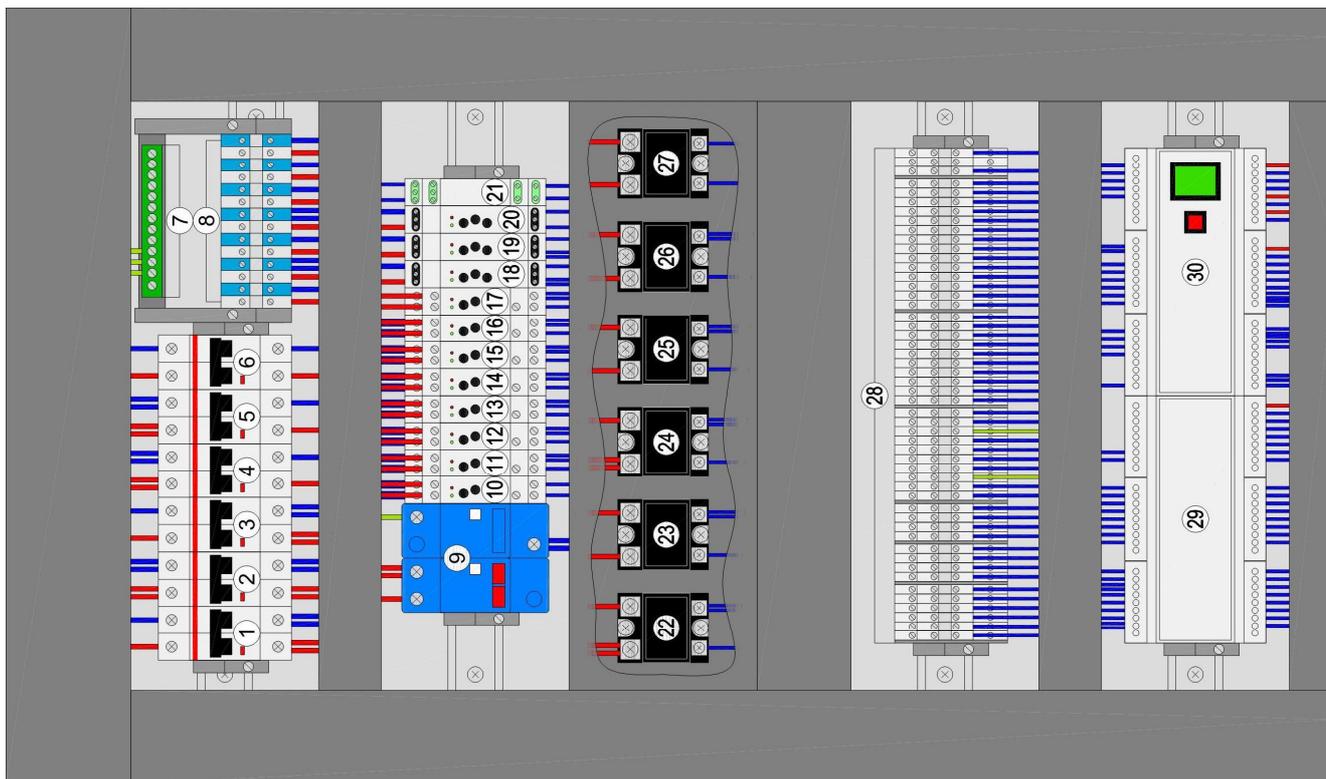
1.4.6. Шкаф управления (см. *Рис. 5, 6*).

1.4.6.1. ШУ обеспечивает:

- ручное и автоматическое управление ХА;
- ручное и автоматическое управление ЭН;
- контроль массы ЖУ в резервуаре;
- контроль и поддержание в заданных пределах давления в резервуаре;
- сигнализацию состояния оборудования и отклонения параметров от нормы на панели шкафа управления;
- сигнализацию о наличии напряжения питания в цепях ШУ;
- выдачу информации о состоянии исполнительных механизмов, датчиков и технологических параметров;
- прием управляющего сигнала системы пожаротушения и выпуск заданной массы ГОТВ.

1.4.6.2. ШУ представляет собой шкаф напольного исполнения с передней дверью. Внутри шкафа расположена аппаратура автоматики, аккумуляторные батареи и стабилизатор напряжения для электроснабжения холодильных агрегатов, на двери размещена сенсорная панель управления и

Рис. 5: Общий вид внутреннего устройства ШУ



1 – Автоматический выключатель С32 (ввод);

2...5 – Автоматические выключатели С16;

– питание холодильного агрегата А1;

– питание холодильного агрегата А2;

– питание электроннагревателя Е10;

– питание электроннагревателя Е20;

6 – Автоматический выключатель С6 (ШУ);

7 – Клеммная колодка для заземления;

8 – Клеммная колодка для силовых подключений;

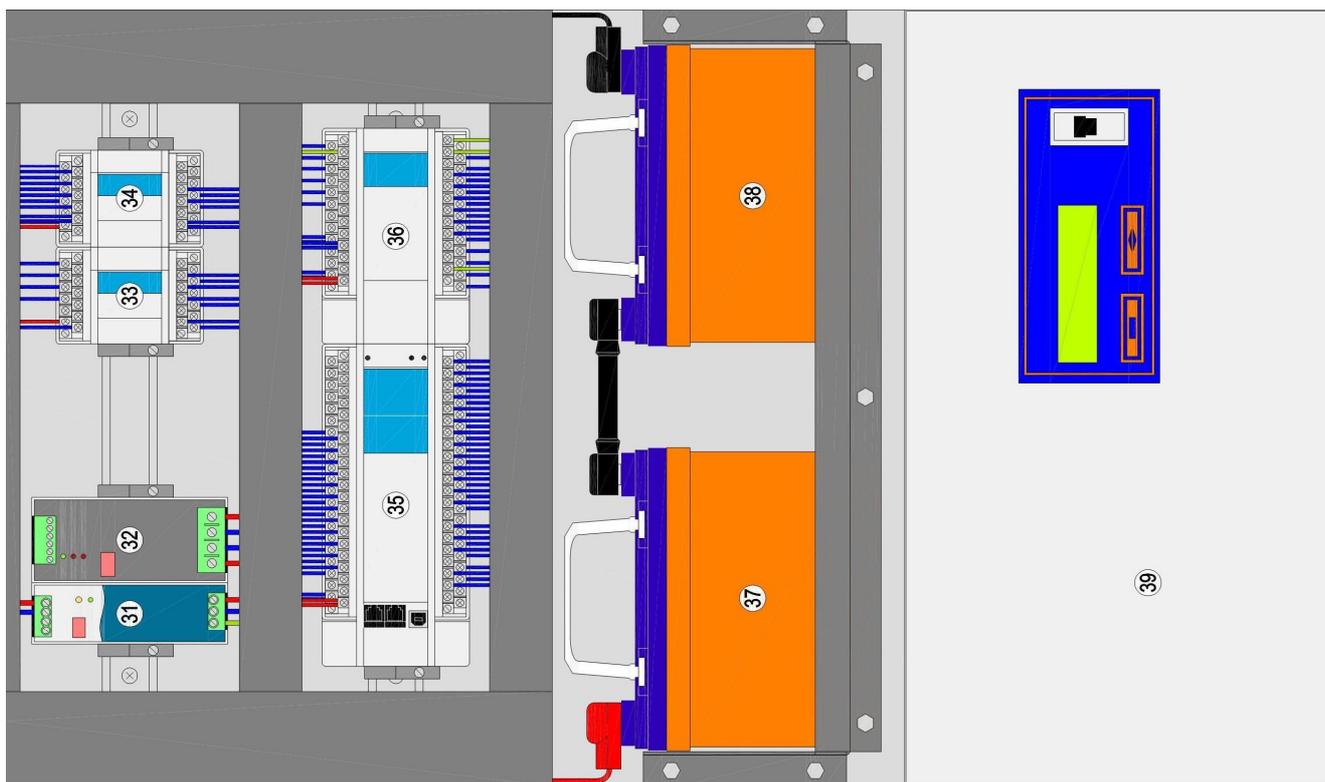
9 – Грозозащита сети питания 220В;

10...17 – Реле контроля тока:

– номинального тока холодильного агрегата А1;

– тока короткого замыкания холодильного агрегата А1;

– номинального тока холодильного агрегата А2;



- тока короткого замыкания холодильного агрегата A2;
- номинального тока электронагревателя E10;
- тока короткого замыкания электронагревателя E10;
- номинального тока электронагревателя E20;
- тока короткого замыкания электронагревателя E20;

18...20 – Реле контроля напряжения:

- общего питания (ввода);
- питания холодильного агрегата A1;
- питания холодильного агрегата A2;

21 – Грозозащита интерфейсов RS-485 ;

22...27 – Твердотельные реле включения:

- компрессора K1;
- соленоидного вентиля SV1;
- компрессора K2;
- соленоидного вентиля SV2;
- электронагревателя E10;
- электронагревателя E20;

28 – Клеммная колодка для слаботочных подключений;

29 – Промежуточный блок коммутации 1;

30 – Промежуточный блок коммутации 2;

31 – Источник питания AC/DC;

32 - Зарядное устройство;

33, 34 – Модули аналогового ввода;

35 – Программируемый логический контроллер;

36 – Модуль аналогового ввода для подключения тензодатчиков;

37, 38 – Аккумуляторные батареи 12В, 33 Ач;

39 – Стабилизатор напряжения;

40 – Панель оператора программируемая (панельный контроллер) (см. Рис. 6).

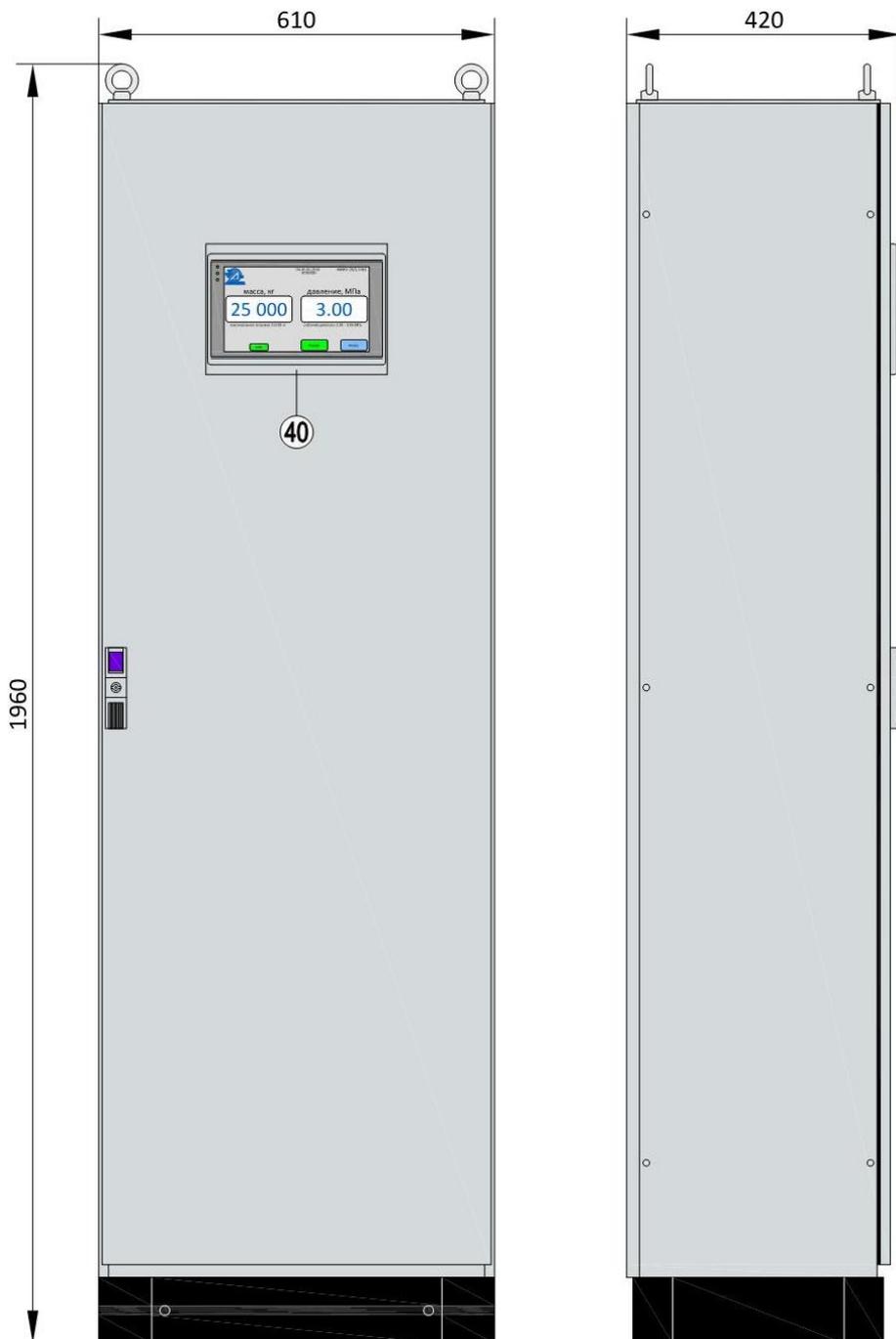


Рис. 6. Общий вид ШУ

1.4.6.3. Управление электропитанием ШУ.

Включение ШУ производится в следующем порядке (см. Рис. 5):

- включить вводной автоматический выключатель поз. 1;
- включить автоматический выключатель питания ШУ поз. 6;
- включить клавишный выключатель на блоке коммутации поз. 30.

Для включения ШУ при отсутствии сетевого питания необходимо дополнительно нажать и удерживать кнопочный выключатель на блоке коммутации поз. 30.

Для включения питания ХА нужно включить сначала автоматический выключатель стабилизатора напряжения поз. 39, затем два автоматических выключателя поз. 2. и 3. Питание ЭН включается двумя автоматическими выключателями поз. 4. и 5.

Выключение ШУ производится в следующем порядке:

- выключить клавишный выключатель на блоке коммутации поз. 30;
- выключить автоматический выключатель питания ШУ поз. 6;
- выключить автоматический выключатель стабилизатора напряжения поз. 39;
- выключить автоматические выключатели питания ХА и ЭН поз. 2-5;
- выключить вводной автоматический выключатель поз. 1.

Наличие сетевого питания и состояние аккумуляторных батарей индицируется на мониторе ШУ, соответствующие неисправности фиксируются в журнале событий. Наличие питания ХА и ЭН контролируется ШУ, неисправности также записываются в журнале событий.

1.5. Управление модулем

Управление модулем осуществляется с помощью сенсорного экрана шкафа управления. В дежурном режиме экран шкафа управления имеет следующий вид (далее – *Экран 1*):



Рис. 7. Экран дежурного режима

На экране отображается следующая информация:

- день недели, дата и время (см. п. 1.5.7);
- типоразмер МИЖУ и его наименование (см. п. 1.5.8);
- текущее и максимальное (для справки) значения массы ГОТВ (см. п. 1.5.4);
- текущее значение давления и его рабочий диапазон (справочно);
- индикатор «Сеть» – наличия питания 220 В (зеленый – норма, красный – нет сетевого питания);
- индикатор «Норма», информирующий об отсутствии неисправностей. При возникновении любой неисправности индикатор становится мигающей красной кнопкой «Неисправность», нажатие на которую выводит на экран журнал событий (см. п. 1.5.6);
- индикатор «Ручной режим», информирующий о включении ручного режима управления ХА иЭН (см. п. 1.5.1).

При нажатии на кнопку «Инфо.» ШУ переходит на отображение экрана расширенной информации (далее – *Экран 2*). Возврат к *Экрану 1* производится автоматически через 5 минут. *Экран 2* имеет вид:

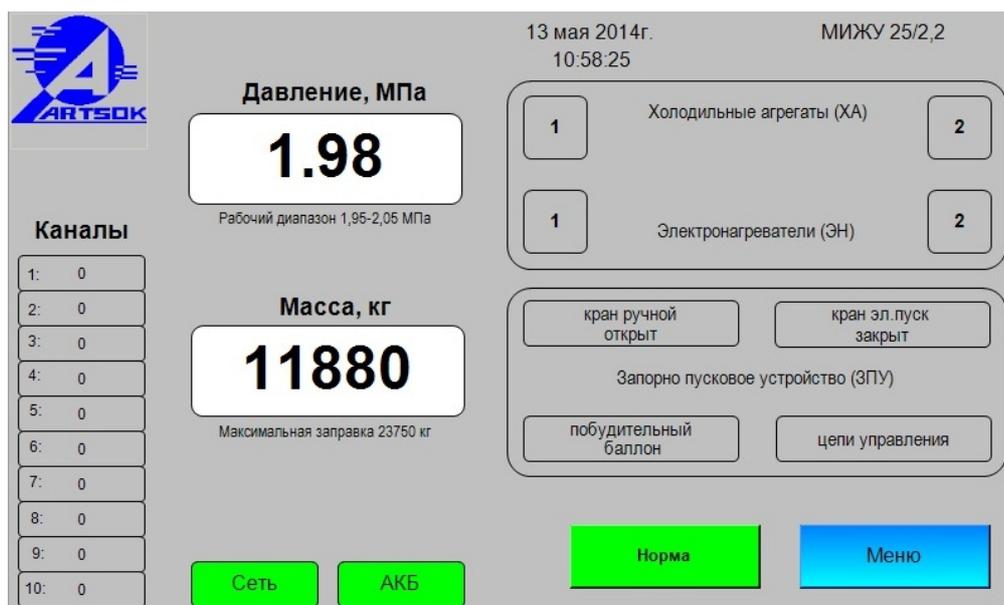


Рис. 8. Экран расширенной информации

На экране дополнительно к информации *Экрана 1* отображается следующее:

- индикатор «АКБ» состояния аккумуляторных батарей (зеленый – норма, красный – неисправность или отсутствие АКБ);
- значения уставок по каналам пуска и их состояние: включен/выключен, идет выпуск, недостаток массы (см. п. 1.5.5);
- «1», «2» – индикаторы состояния ХА: «выключен»/«включен»/«включен с неисправностью»/«заблокирован» (см. 1.5.1);
- «1», «2» – индикаторы состояния ЭН: «выключен»/«включен»/«неисправен» (см. п. 1.5.1);
- «Ручной режим» – индикатор включения ручного режима работы ХА и ЭН (см. п. 1.5.1);
- индикаторы состояния составных частей ЗПУ: кранов ручного и с электропуском – «открыт»/«закрыт»/«неисправен»/«неопределенное состояние»; индикаторы неисправностей ПБ и цепей управления (ЭПУУ) (см. 1.5.10).

Кроме того, при возникновении соответствующих неисправностей/событий появляются следующие индикаторы:

- «ПК» (красный) – при неисправности цепи сигнализаторов давления, установленных на выходе предохранительных клапанов;
 - «ПК сработал» (красный мигающий) – при срабатывании предохранительного клапана;
 - «МПУ» (красный) – при неисправности цепи сигнализаторов давления, установленных на выходе мембранных предохранительных устройств;
 - «МПУ сработало» (красный мигающий) – при срабатывании мембранного предохранительного устройства;
 - «Преобразователь давления» (красный мигающий) – при неисправности одного или обоих преобразователей давления (см. п. 1.5.2);
 - «Тензорезисторный датчик» (красный мигающий) – при неисправности одного или нескольких тензорезисторных датчиков (см. п. 1.5.3);
 - «Утечка ... кг» (желтый) – при утечке более 5% от введенного значения заправленной массы ГОТВ (см. п. 1.5.4).
 - «Пуск газа» (мигающий желтый) – при открытии ЗПУ (см. также п. 1.5.10);
- Нажатие на кнопку «*Меню*» выводит на экран главное меню (см. *Рис. 9*).



Рис. 9. Меню управления и настройки

Возврат к *Экрану 2* производится кнопкой «*Назад*».

1.5.1. Управление ХА/ЭН

Нажатие кнопки «*Управление ХА/ЭН*» выводит экран управления ХА и ЭН (см. *Рис. 10*).

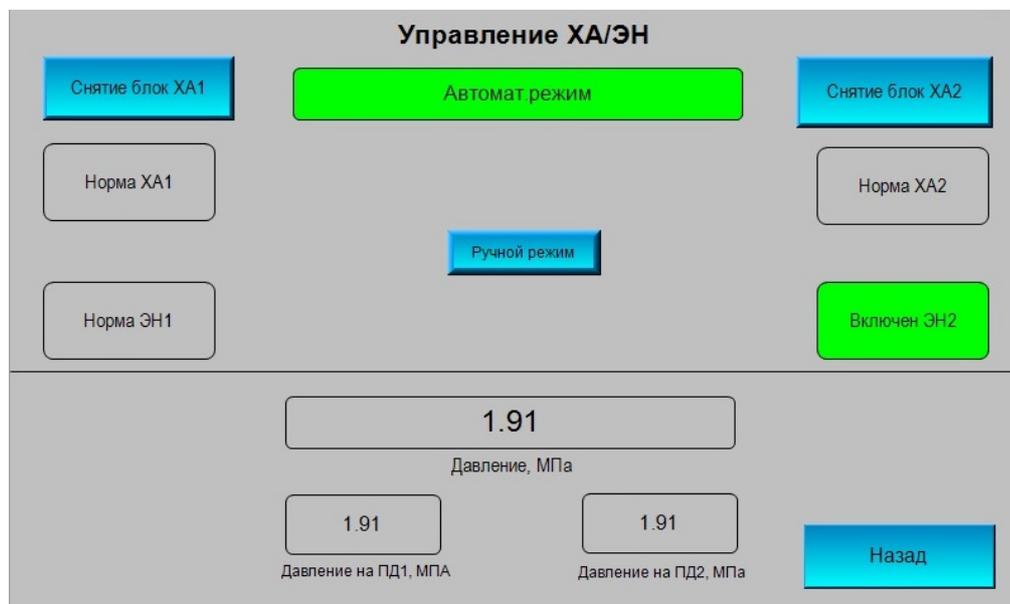


Рис. 10. Экран автоматического режима управления ХА и ЭН

На этом экране осуществляется управление работой ХА и ЭН и индикация показаний давления, получаемых с каждого преобразователя давления.

Работа ХА/ЭН возможна в автоматическом или ручном режиме. Индикатор в верхней части экрана показывает включенный режим: «Автоматический режим» (зеленый) или «Ручной режим» (желтый). При включении ручного режима аналогичный индикатор желтого цвета появляется на Экранах 1 и 2, автоматический режим там не отображается. Для переключения режимов служит кнопка «Ручной режим»/«Автоматический режим» в центре экрана.

Для каждого ХА и ЭН на экране есть информационное поле, содержание и цвет которого меняются в зависимости от состояния оборудования:

Для ХА: «ХА1/ХА2 выключен»;
 «ХА1/ХА2 включен» (зеленый);
 «ХА1/ХА2 включен*» (желтый) – работает с неисправностью (см. ниже);
 «ХА1/ХА2 заблокирован» (красный).

Для ЭН: «ЭН1/ЭН2 выключен»;
 «ЭН1/ЭН2 включен» (зеленый);
 «ЭН1/ЭН2 неисправен» (красный).

Аналогичная индикация отображается и на Экране 2.

Автоматический режим является основным, в него прибор переходит при включении питания ШУ. Управление ХА/ЭН осуществляется по сигналу с преобразователей давления РЕ10 или РЕ20.

При повышении давления выше 2,05 (3,05) МПа ШУ включает один из холодильных агрегатов А1 или А2: одновременно открывается соленоидный клапан SV1 (SV2) и запускается компрессор К1 (К2). Через 30 мин. включается второй агрегат, первый продолжает работать еще 15 мин. и выключается на 15 мин. Второй агрегат также работает 45 мин. и выключается на 15 мин. Таким образом, время одновременной работы двух агрегатов составляет 30 мин в час (50% времени), а время работы каждого агрегата – 45 мин. в час (75% времени).

Любая неисправность, возникшая в процессе работы ХА, приводит к его блокировке. Исключение составляет «Низкое давление во всасывающей линии ХА1/ХА2», которая носит предупреждающий характер, агрегат при ее возникновении продолжает работать, но его индикатор окрашивается в желтый цвет, а на экране дополнительно появляется сообщение «*E88/E98 Низкое давление во всасывающей линии ХА1/ХА2».

Для снятия блокировки агрегата после устранения неисправности необходимо нажать соответствующую кнопку «Снять блок ХА1/ХА2». Агрегат включается на 1 мин. в тестовом режиме. При отсутствии ошибок по завершении тестового цикла блокировка снимается. Выключение агрегата после окончания теста производится в обычном порядке.

После того, как давление в емкости снижается до 2,00 (3,00) МПа, нормы, соленоидный клапан SV1 (SV2) закрывается, и через 1 мин. компрессор К1 (К2) останавливается. Следующий цикл работы начнется с другого агрегата.

При снижении давления ниже 1,95 (2,95) МПа ШУ включает один из электронагревателей Е10 (Е20). ЭН работают поочередно, каждый в течение 1 часа или до повышения давления до 2,00 (3,00) МПа. Если в процессе работы возникает неисправность, в работу вступает второй ЭН. Для контроля исправности ЭН в дежурном режиме один раз в час производится поочередное тестовое включение ЭН на 3 с.

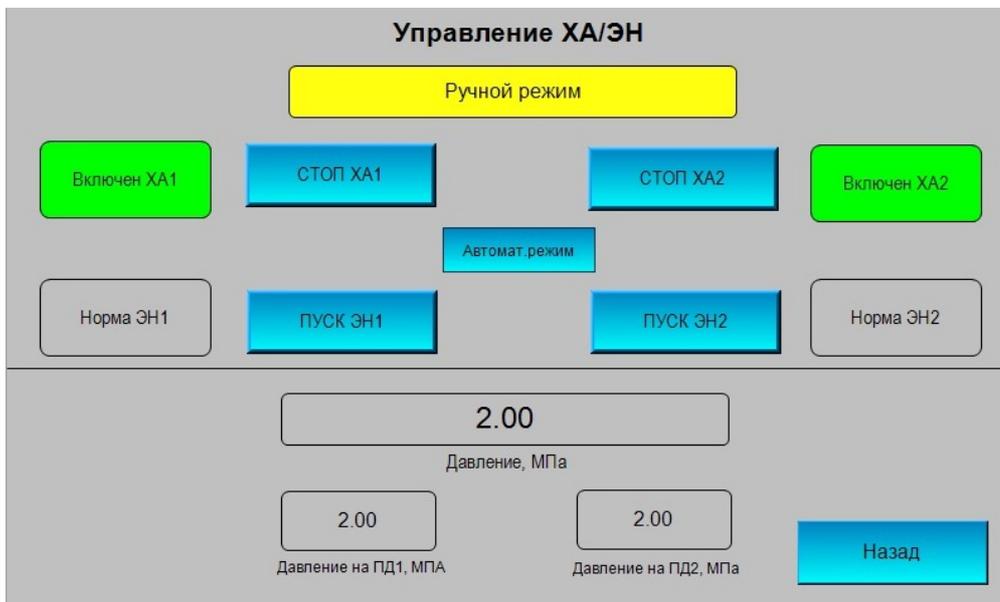


Рис. 11. Экран ручного режима управления ХА и ЭН

Ручной режим работы ХА/ЭН включается кнопкой «Ручной режим». Кнопка приобретает «нажатый» вид, надпись на ней меняется на «Автоматический режим», меняется индикатор режима в ручном режиме, рядом с полем каждого ХА/ЭН появляется кнопка включения/выключения. Если какой-либо ХА заблокирован или ЭН неисправен, его кнопка включения недоступна, о чем говорит отсутствие на ней надписи. Включение в ручном режиме заблокированного ХА и неисправного ЭН невозможно. Снятие блокировки ХА возможно только в автоматическом режиме, поэтому при переходе в ручной режим соответствующие кнопки отсутствуют.

Алгоритм работы ХА в ручном режиме: 105 минут работы, 15 простоя.

Если при включении ручного режима какой-либо ХА был включен, он продолжает работать по указанному алгоритму вплоть до выключения вручную или перевода в автоматический режим и автоматического выключения. Аналогично работают ЭН, однако при достижении давления 2,00 (3,00) МПа они выключаются независимо от режима, в котором были включены. Включение их при давлении выше 2,00 (3,00) МПа невозможно.

В отличие от ХА, ЭН в ручном режиме работают постоянно.

Выход в меню настроек производится кнопкой «Назад», при этом выбранный режим остается активным.

1.5.2. Контроль давления

В нижней части экрана выводятся показания двух преобразователей давления и текущее (рабочее) значение давления. В качестве рабочего выбирается большее из двух значений. При разнице показаний ПД более чем на 0,03 МПа, окна показаний обоих ПД окрашиваются в красный цвет, а на Экране 2 появляется мигающее сообщение «Неисправность ПД». При неисправности ПД его окно также окрашивается красным, вместо значения высвечивается «—», а на Экране 2 также появляется сообщение «Неисправность ПД».

Нажатием кнопки «Назад» производится возврат в главное меню.

1.5.3. Настройка весового устройства

Нажатие кнопки «Настройка весового устройства» выводит экран, на котором отображаются значения масс, приходящихся на каждый тензорезисторный датчик, и массы брутто резервуара (см. Рис. 12). Если показание какого-либо датчика отличается более чем на 25% от среднего значения, его окно окрашивается в красный цвет, а на Экране 2 появляется мигающее сообщение «Неисправность ТД». При неисправности тензодатчика его окно также окрашивается красным, вместо значения высвечивается «—», а на Экране 2 также появляется сообщение «Неисправность ТД».

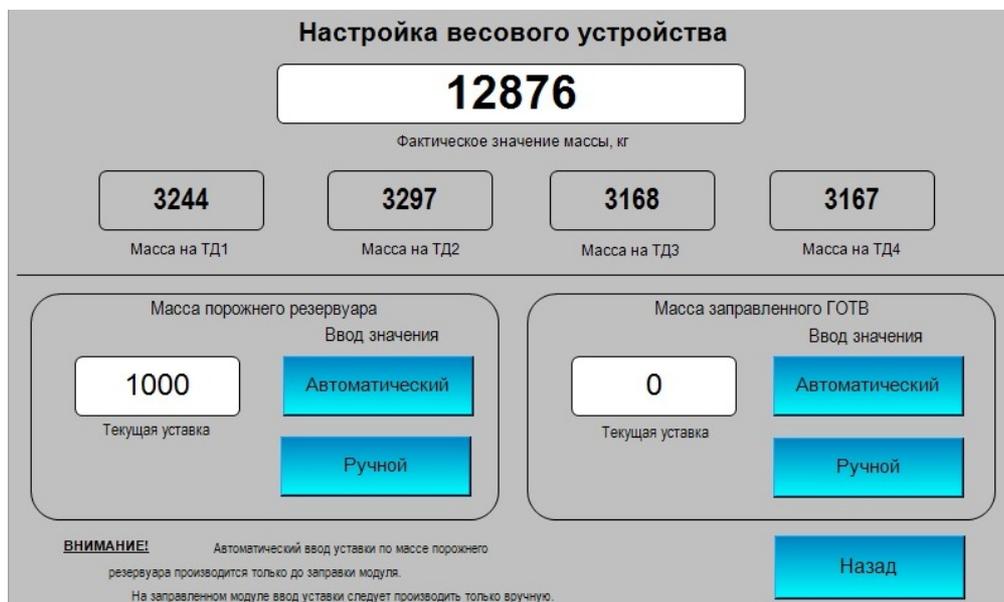


Рис. 12. Экран настройки весового устройства и ввода уставок по массе

Примечание. Суммарная масса резервуара рассчитывается как (среднее арифметическое показаний исправных (подключенных) датчиков)×4, поэтому при неисправности одного или нескольких датчиков работоспособность весового устройства сохраняется, хотя корректность показаний снижается тем сильнее, чем более неравномерно распределена нагрузка.

1.5.4. Ввод уставок по массам порожнего резервуара и заправленного ГОТВ

В левой нижней части экрана расположена панель ввода уставки по массе порожнего резервуара. В числовом поле отображается текущее значение массы резервуара, рядом расположены кнопки ручного и автоматического ввода. Нажатие на кнопку «Ручной» вызывает клавиатуру для ввода значения (Рис. 13).



Рис. 13. Клавиатура для ввода числового значения

Назначение клавиш:

«Back» – удаление последнего введенного символа;

«Clear» – очистка всех символов;

«ESC» – выход без сохранения;

«OK» – выход с сохранением;

После ввода числового значения в кг и нажатия кнопки «OK» происходит возврат к экрану настройки весового устройства, введенное значение отображается в числовом поле.

При нажатии кнопки «Автоматический» значение уставки по массе порожнего резервуара становится равным фактической массе.

ВНИМАНИЕ! Автоматический ввод уставки по массе порожнего резервуара производится только до заправки модуля. На заправленном модуле ввод уставки следует производить только вручную.

При вводе/изменении уставки по массе порожнего резервуара соответственно изменяется значение массы ГОТВ на Экранах 1 и 2.

В правой нижней части экрана расположена панель ввода уставки по номинальной массе заправленного ГОТВ. За номинальную массу можно принять либо максимально возможное количество ГОТВ для данного типоразмера МИЖУ, либо предусмотренное по проекту, либо фактически заправленное, однако следует иметь ввиду, что именно от введенного значения будет рассчитываться значение утечки, и при достижении ее значения 5% появится соответствующая неисправность.

В числовом поле отображается текущее значение уставки, рядом расположены кнопки ручного и автоматического ввода. Нажатие на кнопку «Ручной» вызывает клавиатуру для ввода значения (см. Рис. 13).

После ввода числового значения в кг и нажатия кнопки «ОК» происходит возврат к экрану настройки весового устройства, введенное значение отображается в числовом поле. Нажатие кнопки «Ручной» подтверждает ввод значения, после чего оно отображается также и в верхнем поле.

При нажатии кнопки «Автоматический» значение уставки становится равным фактически заправленному количеству ГОТВ, т.е. разнице полной массы (брутто) и массы порожнего резервуара.

Нажатием кнопки «Назад» производится возврат в главное меню.

1.5.5. Ввод уставок по каналам пуска

Нажатие кнопки «Ввод уставок по каналам» выводит экран, на котором отображаются значения масс, установленных для каждого из 10 каналов пуска (см. Рис. 14).

Канал	Масса, кг	вкл/выкл
1	1000	<input checked="" type="checkbox"/>
2	2500	<input checked="" type="checkbox"/>
3	3000	<input checked="" type="checkbox"/>
4	0	<input type="checkbox"/>
5	0	<input type="checkbox"/>
6	0	<input type="checkbox"/>
7	0	<input type="checkbox"/>
8	0	<input type="checkbox"/>
9	0	<input type="checkbox"/>
10	0	<input type="checkbox"/>

Buttons: Изменить, Назад

Рис. 14. Экран уставок по каналам пуска

Для ввода/изменения значения массы ГОТВ для выпуска по выбранному каналу нужно нажать на соответствующее числовое поле. Появляется клавиатура для ввода (см. Рис. 13).

После ввода значения в кг и нажатия кнопки «ОК» введенное значение появляется в поле соответствующего канала. Для подтверждения произведенных изменений необходимо нажать кнопку «Изменить». После этого введенное значение отобразится также и в поле соответствующего канала и на Экране 2.

Для включения (активации) выбранного канала нужно нажать на его поле «вкл/выкл», после чего в поле появится галочка. Для подтверждения изменений необходимо нажать кнопку «Изменить». После этого числовое поле канала становится зеленым, а на Экране 2 – белым. Включение канала возможно только при введенной уставке.

Если введенное значение уставки по активному каналу больше фактической массы ГОТВ, поле канала на Экране 2 окрашивается в красный цвет и переходит в мигающий режим. Соответствующая неисправность записывается в журнале событий.

Включенный канал при необходимости можно временно отключить, при этом введенное значение уставки сохраняется. Для отключения выбранного канала нужно снять галочку в его поле «вкл/выкл», для чего нажать на него. Подтверждение изменения – кнопкой «Изменить». После этого числовое поле канала становится белым, а на Экране 2 – бесцветным (прозрачным).

Нажатием кнопки «Назад» производится возврат в главное меню.

1.5.6. Журнал событий

Нажатие кнопки «Журнал событий» выводит на экран журнал событий (см. Рис. 15).

Журнал событий

3. Все события

	№	Время	Событие	Описание
0	148	20.03.2014 08:29:10	A71	Неисправность ТД1
1	147	20.03.2014 08:29:09	-A71	Неисправность ТД1
2	146	20.03.2014 07:56:02	A71	Неисправность ТД1
3	145	20.03.2014 07:56:02	-A71	Неисправность ТД1
4	144	20.03.2014 07:42:15	A71	Неисправность ТД1
5	143	20.03.2014 07:42:14	-A71	Неисправность ТД1
6	142	20.03.2014 07:35:43	A71	Неисправность ТД1
7	141	20.03.2014 07:35:41	-A71	Неисправность ТД1
8	140	20.03.2014 07:35:38	A71	Неисправность ТД1
9	139	20.03.2014 07:35:37	-A71	Неисправность ТД1
10	138	20.03.2014 07:04:47	A71	Неисправность ТД1
11	137	20.03.2014 07:04:47	-A71	Неисправность ТД1
12	136	20.03.2014 06:49:32	A71	Неисправность ТД1
13	135	20.03.2014 06:49:32	-A71	Неисправность ТД1
14	134	20.03.2014 06:39:05	A71	Неисправность ТД1
15	133	20.03.2014 06:39:04	-A71	Неисправность ТД1

Пароль для очистки журнала:

Назад

Рис. 15. Журнал событий

На экране отображается 16 последних событий: их № по порядку в журнале, дата и время, код и описание. Нажав на кнопку «▼», в открывшемся списке можно выбрать одну из трех категорий отображаемых событий:

1. Текущие неисправности (неисправности, имеющие место в настоящее время);
2. Аварии и неисправности (все неисправности и их снятия, записанные в журнале);
3. Все события.

Если все события не помещаются на экране, т.е. их количество больше 16, в правой части экрана появляются кнопки:  и  для перемещения на один экран вниз и вверх;  и  для перемещения в начало и конец списка. Индикатор  сигнализирует о том, что достигнуто последнее в списке событие.

Для очистки журнала событий требуется нажать на поле ввода внизу экрана и с помощью открывшейся клавиатуры (см. Рис. 11) ввести пароль. Если пароль был введен верно, то после нажатия кнопки «Очистить» все записи журнала событий будут удалены.

Нажатием кнопки «Назад» производится возврат в главное меню.

Нажатие кнопки «Настройки» выводит меню дополнительных настроек (см. Рис. 16).



Рис. 16. Меню настроек

Нажатием кнопки «Назад» производится возврат в главное меню.

1.5.7. Установка времени и даты

Нажатие кнопки «Установка времени/даты» вызывает экран ввода значений (см. Рис. 17)

Рис. 17. Экран ввода времени и даты

В окне вверху экрана отображаются текущие значения даты и времени. Для изменения значения нужно нажать на соответствующее числовое поле. Появляется клавиатура для ввода значения, аналогичная показанной на Рис. 13. После ввода значения и нажатия кнопки «OK» введенное значение появляется в соответствующем поле. Для подтверждения произведенных изменений необходимо нажать кнопку «Изменить». Если все значения введены корректно, изменения вступят в силу и отобразятся также на Экранах 1 и 2.

Нажатием кнопки «Назад» производится возврат в меню настроек.

1.5.8. Ввод типоразмера и наименования МИЖУ

Нажатие кнопки «Ввод типоразмера МИЖУ» вызывает экран ввода типоразмера (объем, рабочее давление) и наименования МИЖУ (см. Рис. 18).

Рис. 18. Экран ввода типоразмера и наименования МИЖУ

Для изменения типоразмера МИЖУ необходимо ввести пароль, нажав на поле внизу экрана. Открывается клавиатура, аналогичная показанной на Рис. 11. Если пароль введен верно, открывается доступ к изменению объема и рабочего давления МИЖУ. Выбранные параметры отображаются в поле текущего значения, а также на Экранах 1 и 2. Соответственно меняются надписи «Максимальная заправка ... кг» и «Рабочее давление ... МПа». По умолчанию заводские установки содержат параметры МИЖУ, в составе которого поставляется шкаф управления.

Ввод наименования МИЖУ производится без ввода пароля. При нажатии на поле ввода открывается клавиатура для ввода (см. Рис. 19):



Рис. 19. Клавиатура для ввода наименования МИЖУ

Наименование может включать латинские строчные и прописные буквы, цифры и различные символы. Длина – не более 8 знаков.

Назначение клавиш:

«Back» – удаление последнего введенного символа;

«Clear» – очистка всех символов;

«ESC» – выход без сохранения;

«OK» – выход с сохранением;

«Shift» – переключение регистра;

«Space» – пробел.

После ввода наименования оно отображается в поле текущего значения, а также на Экранах 1 и 2.

Примечание: присваивать МИЖУ наименования требуется для их идентификации в тех случаях, когда на объекте установлены более одного модуля. В качестве наименования могут использоваться номера («1», «2», ...), названия защищаемых помещений/объектов (например: «Цех 1», «Цех 2», ...) и т. п.

Нажатием кнопки «Назад» производится возврат в меню настроек.

1.5.9. Ввод параметров передачи данных

Нажатие кнопки «Параметры передачи данных» вызывает экран ввода параметров (см. Рис. 20).

	COM1	COM2
Адрес	1	1
Скорость обмена	115200 ▼	115200 ▼
Кол-во бит данных	8 ▼	8 ▼
Проверка четности	Отсутствует ▼	Отсутствует ▼
Кол-во стоп бит	1 ▼	1 ▼

Назад

Рис. 20. Экран ввода параметров передачи данных

На экране отображаются стандартные параметры передачи данных по протоколу ModBus для двух имеющихся COM-портов. К одному из портов может быть подключена стандартная система мониторинга МИЖУ (входит в комплект поставки). При необходимости параметры могут быть изменены в зависимости от типа подключенного оборудования. Нужные значения параметров выбираются из списка, открывающегося при нажатии на кнопку «▼» рядом с соответствующим полем. Адреса COM-портов вводятся с помощью цифровой клавиатуры, аналогичной показанной на Рис. 11. Адреса могут принимать значения от 1 до 255.

Нажатием кнопки «Назад» производится возврат в меню настроек.

1.5.10. Управление ЗПУ

Функция «Управление ЗПУ» используется для отладки его работы. Вход в данный пункт меню возможен после ввода пароля:



Рис. 21. Экран ввода пароля для управления ЗПУ

При нажатии на поле ввода появляется клавиатура для ввода (см. Рис. 13). После ввода пароля и нажатия кнопки «ОК» на клавиатуре необходимо подтвердить его нажатием кнопки «ОК» на экране ввода. Если пароль введен верно, открывается экран ручного управления краном ЗПУ с электропуском (см. Рис. 22), в противном случае справа появляется сообщение «Неправильно набран пароль».



Рис. 22. Экран управления ЗПУ

В правой части экрана отображаются состояния крана с электропуском, текущее состояние выделяется зеленым. Ниже – состояние ручного крана: «открыт»/«закрыт»/«неисправен».

Открытие/закрытие ЗПУ производится соответствующими кнопками в левой части экрана.

Нажатием кнопки «Назад» производится возврат к экрану ввода пароля. Введенный ранее пароль сохраняется до выхода в меню настроек, т.е. можно повторно вызвать экран управления ЗПУ, не вводя заново пароль. Повторное нажатие кнопки «Назад» выводит в меню настроек и далее на Экран 2.

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Требования к размещению

2.1.1. Резервуар устанавливается в помещении или на бетонированной площадке под навесом с ограждением по периметру для защиты от осадков и солнечных лучей. ХА и шкаф управления устанавливаются в помещении с температурой от +5°C до +30°C.

2.1.2. При расположении резервуара внутри помещения должны соблюдаться требования ГОСТ Р 53282-2009 «Установки газового пожаротушения автоматические. Резервуары изотермические пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» и ГОСТ 19663-90 «Резервуары изотермические для жидкой двуокиси углерода. Общие технические требования».

2.1.3. В соответствии с СП 5.13130.2009 (п. 8.8.1) расстояние от резервуара МИЖУ до источников тепла (приборов отопления и т. п.) должно составлять не менее 1 метра.

2.1.4. В помещении (укрытии) МИЖУ должны быть предусмотрены выводы заправочных трубопроводов от патрубков ЖИДКОСТЬ и ГАЗ для стыковки с транспортной цистерной. Место вывода трубопроводов должно быть оборудовано подъездными путями. Возможно подсоединение заправочных рукавов непосредственно к заправочным патрубкам резервуара через открывающийся проем.

2.1.5. Укрытие или помещение для установки резервуара должны иметь освещение, достаточное для наблюдения за приборами в ночное время.

2.1.6. ХА должны быть размещены на расстоянии не менее 1 м от источников тепла (приборов отопления и т. п.). ХА не должны подвергаться также действию прямых солнечных лучей. Минимальное расстояние от конденсатора до стены должно быть не менее 0,2 м. Объем помещения, где находится ХА, должен быть не менее 20 м³ на каждые 1000 Вт холодопроизводительности в номинальном режиме. Если это условие не выполняется, помещение оборудуют приточно-вытяжной вентиляцией. В случае невозможности поддерживать температуру в помещении в диапазоне от +5°C до +30°C помещение должно быть оборудовано кондиционером.

2.2. Требования к электроснабжению

2.2.1. По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники централизованной автоматической установки газового пожаротушения относятся к первой категории.

2.2.2. Для электроснабжения оборудования МИЖУ предусмотреть устройство автоматического ввода резерва (АВР). Подвод электропитания напряжением ~220 В, 50 Гц к АВР выполнить от двух независимых источников электроснабжения кабелями, проложенными по разным трассам. Подвод электропитания всего оборудования МИЖУ осуществляется к общему вводу шкафа управления.

2.2.3. В соответствии с требованием СП 5.13130.2009 (п. 12.2.16), в АВР должна быть предусмотрена сигнализация («сухие контакты») о наличии напряжения на основном и резервном вводах электроснабжения. Сигнализация должна быть выведена на пожарный контроллер или в помещение круглосуточного дежурства.

2.2.4. В помещении (укрытии) МИЖУ вблизи заправочных патрубков резервуара должна быть предусмотрена розетка напряжением ~380 В (L1, L2, L3, N, PE) частотой 50 Гц с ответной частью (вилкой) для подключения кабеля насоса транспортной цистерны. Потребляемая мощность насоса составляет не более 6 кВт.

2.2.5. Питание холодильных агрегатов осуществляется от стабилизатора, входящего в состав шкафа управления, через отдельные автоматические выключатели, также расположенные в ШУ. Схема подключения ХА приведена в *Приложении 2*.

2.2.6. Питание ЭН осуществляется через отдельные автоматические выключатели, расположенные в шкафу управления. Схема подключения ЭН приведена в *Приложении 2*.

2.2.7. При отсутствии сетевого напряжения работоспособность автоматики ШУ и ЗПУ обеспечивается внутренними аккумуляторными батареями шкафа управления в течение не менее 24 ч.

2.3. Требования безопасности

2.3.1. При работе с МИЖУ 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.

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

2.3.3. Меры безопасности при работе с двуокисью углерода:

1) ЖУ – бесцветная жидкость без запаха, нетоксична, невзрывоопасна. При выпуске из модуля в атмосферу ЖУ превращается в газ и снег с температурой $-78,5^{\circ}\text{C}$, которые вызывают обморожение кожи и поражение слизистой оболочки глаз;

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

3) предельно допустимая концентрация двуокиси углерода в воздухе рабочей зоны $9,2 \text{ г/м}^3$ (0,5%об.). При концентрации более 5%об. (92 г/м^3) двуокись углерода оказывает вредное влияние на здоровье человека. Она тяжелее воздуха в полтора раза и может накапливаться в слабо проветриваемых 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;

4) при заправке модуля ЖУ необходимо работать в защитных очках и рукавицах;

5) 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.

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

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

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

3) помещение, в котором установлен модуль, должно быть оборудовано приточно-вытяжной и аварийной вентиляцией с не менее чем двукратным воздухообменом и аварийной вентиляцией;

4) двуокись углерода, выходящую из предохранительных клапанов и мембранных предохранительных устройств, необходимо отводить за пределы помещения (укрытия) через сбросные трубопроводы (отдельно для каждого устройства) в безопасное место.

2.3.5. Меры безопасности при работе с сосудами под давлением и электрооборудованием:

1) резервуар и ЗПУ модуля относятся к категории размещения 2 по ГОСТ 15150, т. е. должны располагаться под навесом или в помещении;

2) максимально допустимое наполнение МИЖУ не должно превышать величины, указанной в технической документации на модуль (см. *Таблицу 1.1*);

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

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

5) эксплуатация МИЖУ должна быть остановлена в случаях:

- неисправности предохранительных клапанов резервуара;
- повреждения предохранительных мембран;
- неисправности основного и резервного преобразователей давления;
- нарушения герметичности ЗПУ;
- истечения сроков очередного технического освидетельствования;

6) при устранении дефектов руководствоваться указаниями раздела 6 настоящей инструкции;

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

2.3.6. Обслуживающему персоналу запрещается:

▪ использовать при работе арматуру, манометры, шланги, не прошедшие испытаний и контрольной поверки;

▪ пользоваться неисправным инструментом и приспособлениями;

▪ выполнять ремонт или обслуживание, подтяжку гаек и болтов трубопроводов и оборудования, находящихся под давлением;

▪ находиться вблизи дренажного устройства при сбросе давления;

- находиться вблизи резервуара, наддуваемого давлением выше рабочего, например, при техническом освидетельствовании;
- работать в пространстве, в котором объемная доля двуокиси углерода превышает 0,5%об., без изолирующего противогаса;
- выполнять ремонт электрооборудования, не убедившись в отсутствии напряжения в электрических цепях;
- выполнять какие-либо работы, не предусмотренные настоящей инструкцией.

3. МОНТАЖНЫЕ И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

3.1. Монтажные работы

3.1.1. Перед началом монтажных работ необходимо проверить:

- комплектность и соответствие оборудования отправочной документации;
- наличие заглушек, пробок и т. п.;
- сохранность оборудования при транспортировке.

При обнаружении поломки оборудования при транспортировке вопрос ремонта или замены оборудования решается с представителями завода-изготовителя.

3.1.2. Установку резервуара модуля производить в следующей последовательности (см. Рис.4423).

Установить домкратные опоры на бетонный пол или фундамент.

Снять верхние гайки с домкратных узлов и с помощью нижних гаек выставить указанное на рисунке расстояние от поверхности опоры до верхней поверхности шайб.

Опустить резервуар на домкратные узлы, при этом отрегулировать положение опор так, чтобы болты свободно входили в отверстия резервуара. Накрутить верхние гайки опор. **Не допускать заедания резьбы в отверстиях!**

ВНИМАНИЕ! При подъеме резервуара с транспортного средства и установке его на бетонный пол или фундамент использовать строповые узлы (серьги), предусмотренные в конструкции резервуара.

Собрать тензорезисторные датчики, как показано на Рис. 23.

Установить тензорезисторные датчики под опоры резервуара.

Ослабляя нижние гайки, опустить резервуар на датчики.

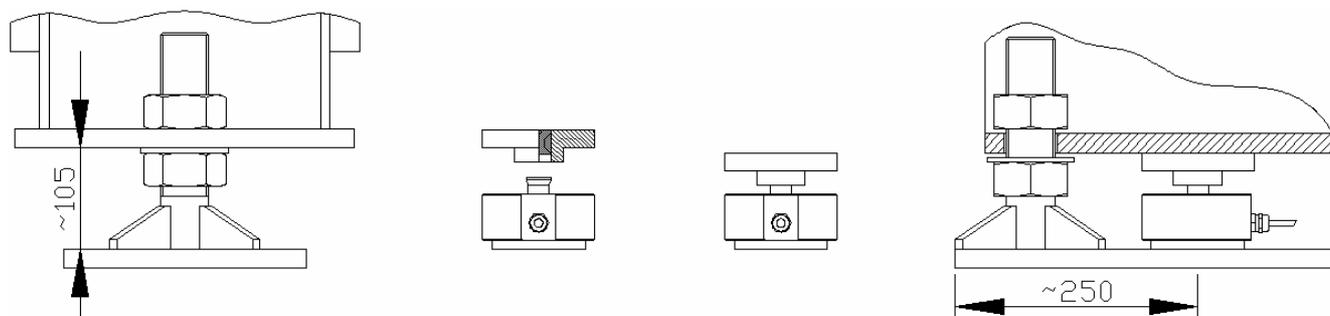


Рис. 23. Установка тензорезисторных датчиков.

3.1.3. Смонтировать стойку ЗПУ с площадкой обслуживания в соответствии с проектом.

При этом стойка должна иметь удобную для подъема лестницу с ограждением (перилами), а также места для крепления устройства ручного пуска и побудительного баллона. Высота стойки должна быть такова, чтобы при установке ЗПУ металлорукав располагался горизонтально. Площадка обслуживания должна быть оборудована ограждением и обеспечивать доступ к контрольно-измерительным приборам и запорной и предохранительной арматуре.

3.1.4. Монтаж ЗПУ произвести в следующей последовательности:

Подсоединить ЗПУ к фланцу сифонной трубы резервуара. Для этого снять фланец-заглушку с резервуара и подсоединить к нему металлорукав ЗПУ, заменив прокладку на прокладку из комплекта ЗиП. Установить на стойку запорный узел ЗПУ. Установить прокладку, соединить фланец металлорукава с фланцем запорного узла ЗПУ. При этом металлорукав должен располагаться горизонтально без заметных деформаций. При необходимости скорректировать высоту стойки по месту.

С помощью хомутов закрепить к стойке ЗПУ побудительный баллон и устройство ручного пуска. Отмерив по месту, отрезать медную трубку $\varnothing 6 \times 1$, надеть накидные гайки с ниппелями, развальцевать концы и соединить получившимся трубопроводом штуцер запорного устройства побудительного баллона со штуцером узла управления ЭПУУ. Аналогичным образом соединить штуцеры устройства ручного пуска со штуцерами, расположенными на корпусе узла управления ЭПУУ, обеспечив, по возможности, прямолинейное расположение трубок без крутых изгибов. Два отрезка троса пропустить последовательно через отверстия коромысла внутри коробки ЭПУУ (для ЗПУ-100 непосредственно через отверстия в рычагах клапанов), далее через смонтированные трубопроводы, затем через отверстия коромысла рукоятки устройства ручного пуска (см. Рис. 24). Концы тросов закрепить, зажав отрезками медной трубки длиной 5 ± 10 мм, обеспечив горизонтальное положение обоих коромысел, надежную работу устройства при небольшом свободном ходе рукоятки.

Произвести испытание на герметичность побудительного трубопровода и узла управления ЗПУ в соответствии с п. 2.2.3 ГОСТ Р 50969-96. Результаты испытания оформить Актом.

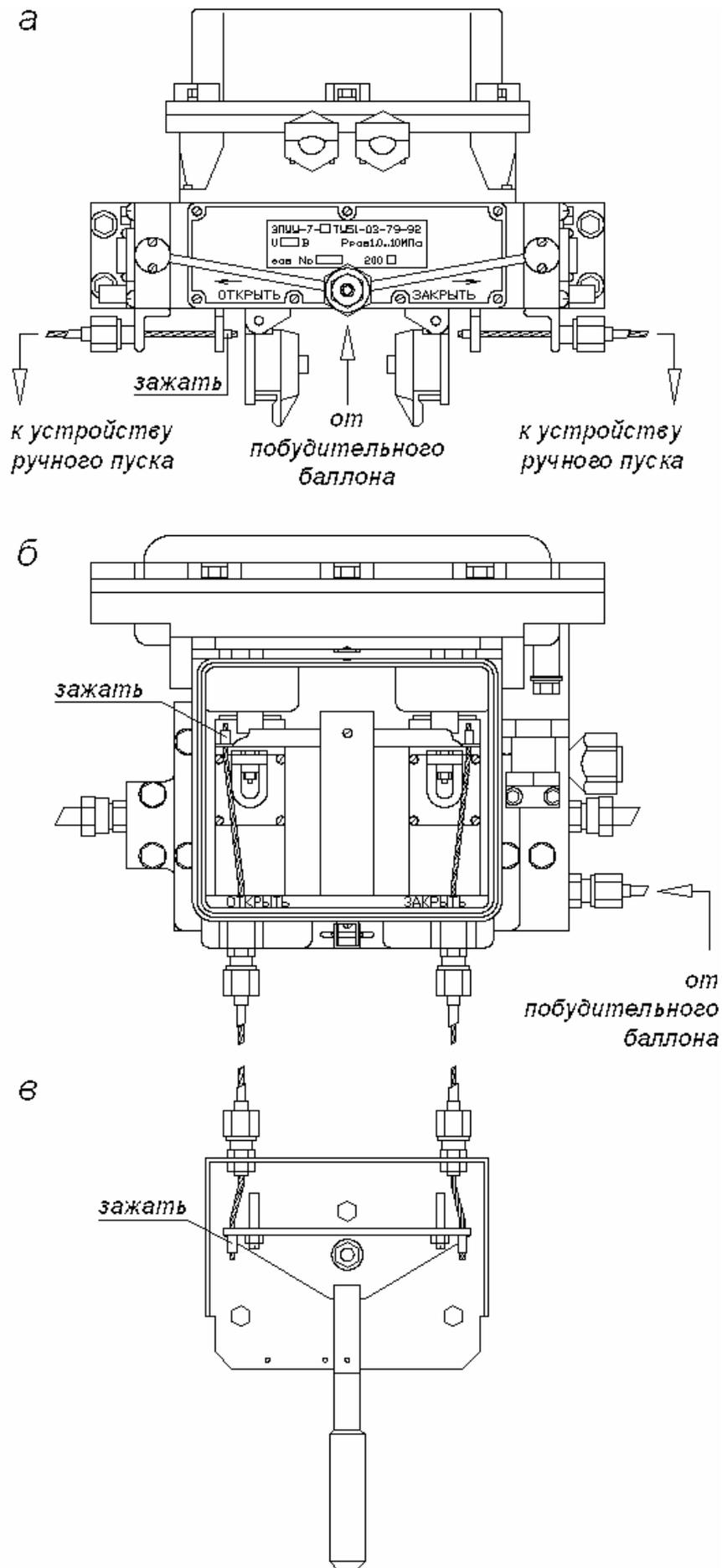


Рис. 24. Монтаж системы ручного пуска:

а – ЭПУУ-7 (ЗПУ-100),
б – ЭПУУ-6 (ЗПУ-150, -200).
в – устройство ручного пуска.

3.1.5. Извлечь из комплекта поставки резервуара запорно-предохранительную арматуру, снятую перед транспортировкой, и установить на резервуар.

Внимание! Установка поврежденных предохранительных мембран не допускается.

3.1.6. Проверить положение клапанов:

- V10, V20, V30 – закрыты;
- V40 – открыт;
- V50 – закрыт;
- **V60, V70 – в среднем положении.**

Проверить срабатывание и правильность настройки предохранительных клапанов S1 и S2 и, при необходимости, настроить их на требуемое давление срабатывания.

Произвести пневматическое испытание на герметичность собранного резервуара рабочим давлением 2,0 (для МИЖУ-28/3,3 – 3,0) МПа в соответствии с ГОСТ Р 53282-2009 (п. 7.6). Резервуар выдерживают не менее 5 часов, при этом в течение последних 4 часов падение давления не допускается. Давление контролируют по манометру класса точности не ниже 1,6.

Результаты испытания оформить Актом.

3.1.7. Смонтировать ХА в следующей последовательности:

Установить агрегат.

Из комплекта поставки извлечь медный трубопровод большего диаметра (всасывающий), два ТРВ и два отрезка медной трубки Ø12x1 с развальцовкой и накидной гайкой с одной стороны. Из комплекта ЗиП резервуара извлечь 4 накидных гайки с ниппелями Ø12 мм, надеть их на свободные концы указанных труб и развальцевать (см. Рис. 25а). Соединить с выходящими из резервуара патрубками, как показано на Рис. 25б.

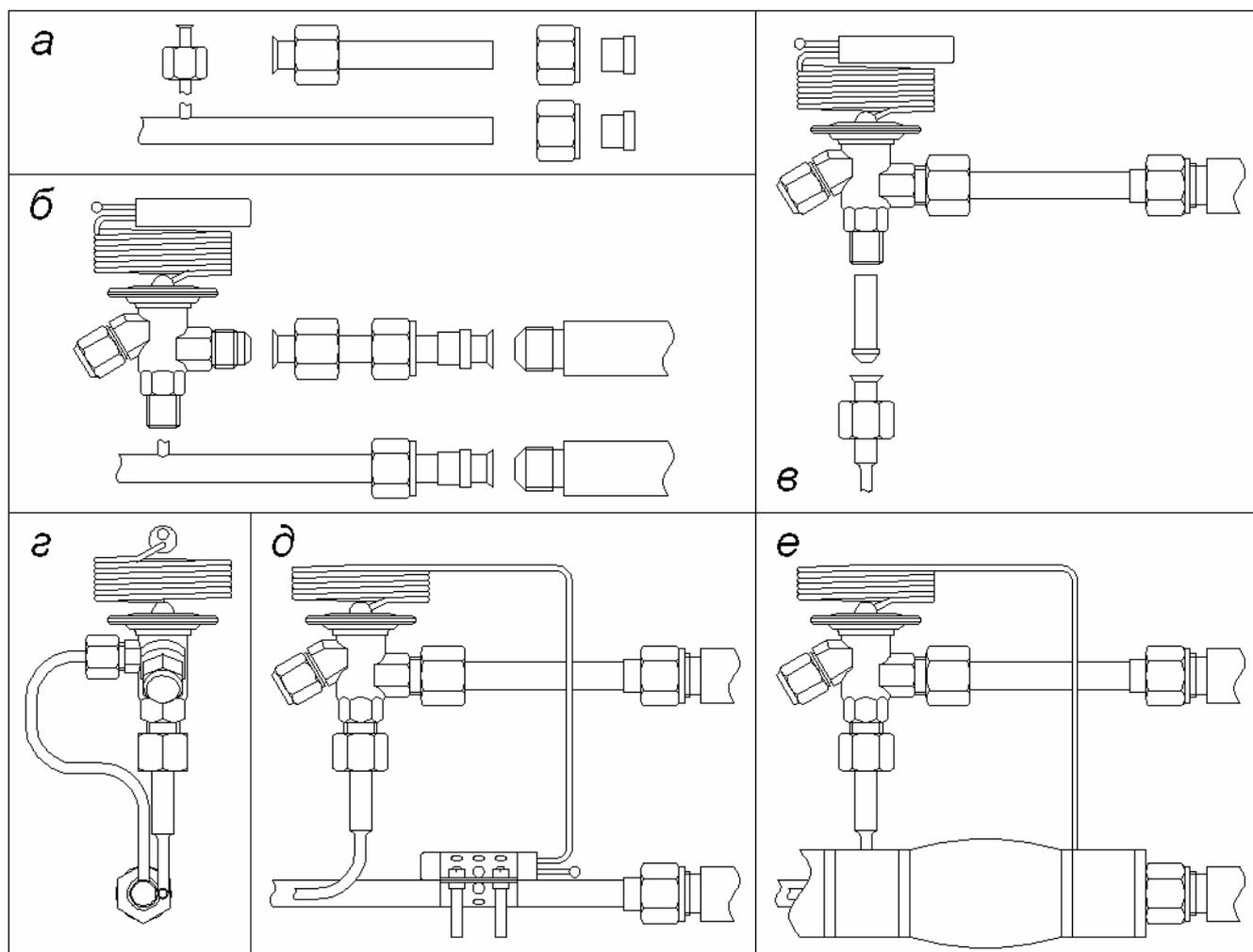


Рис. 25. Монтаж ТРВ и трубопроводов холодильного контура.

Аккуратно проложить всасывающий трубопровод от резервуара до ХА, соблюдая следующие условия: длина каждого из трубопроводов, соединяющих ХА с испарителем резервуара, должна быть не более 6 м; всасывающий трубопровод должен иметь наклон в сторону ХА для стока масла в компрессор.

Отрезать трубу по месту с запасом (**не изгибая ее**).

Извлечь из комплекта поставки медный трубопровод меньшего диаметра (нагнетательный) и его

накидную гайку навернуть на входной (нижний) штуцер ТРВ, предварительно поместив в него вставку. (см. Рис. 25в). Бирку с номером вставки закрепить на капиллярной трубке. Проложить нагнетательную трубу вдоль всасывающей, скрепив их клейкой лентой и обеспечив максимальный контакт для обеспечения теплообмена.

Отрезать трубу по месту с запасом (**не изгибая ее**).

Уравнительную трубку выгнуть по месту, накидную гайку навернуть на штуцер ТРВ (см Рис. 25г). Аккуратно размотав капиллярную трубку, закрепить прилагаемыми хомутом и двумя винтами с гайками термобаллон, как показано на Рис. 25д.

Через скрепленные вместе свободные концы труб надеть теплоизоляцию на всю длину от компрессора до выхода испарителя, при этом нагнетательная труба должна выходить из изоляции вблизи запорного вентиля. Тщательно заизолировать термобаллон. (см. Рис. 25е). Скрепить все разрезы и стыки теплоизоляционных труб клейкой лентой. Выгнув свободные концы всасывающей и нагнетательной труб по месту, подвести их соответственно к входному и выходному вентилям агрегата. При необходимости подрезать концы и зачистить внутренние кромки. Сняв с вентилях накидные гайки с заглушками, надеть их на трубы, развальцевать концы труб и навернуть гайки на вентилях.

Окончательно затянуть все соединения.

Аналогично смонтировать второй холодильный контур.

3.1.8. Произвести пневматическое испытание смонтированной системы на герметичность осушенным воздухом или азотом с давлением не более 2,0 МПа. Оба трехходовых вентиля каждого ХА при этом должны быть закрыты. Стравив давление, откакумировать холодильный контур. После выдержки не менее 1 часа, убедившись, что вакуум сохраняется, приоткрыть вентиль компрессора и, после выравнивания давления, закрыть. Проверить герметичность всех соединений, используя течеискатель.

3.1.9. Установить ШУ.

3.1.10. Подключение кабелей выполнить в соответствии со схемой *Приложения 2*.

ВНИМАНИЕ! Все тензорезисторные датчики поставляются с кабелями одинаковой длины (10 м). Ни укорачивать, ни наращивать их не следует.

Резервуар, ШУ и ХА должны быть заземлены. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом.

Результаты проверки сопротивления заземляющего устройства, сопротивления изоляции проводов и кабелей оформить Актом.

3.1.11. Произвести пробное включение питания ШУ (см. п. 1.4.6.3 «Управление электропитанием»). По кодам ошибок в журнале событий проконтролировать исправность цепей питания. Отключить питание ШУ.

3.2. Пусконаладочные работы (ПНР)

3.2.1. По окончании монтажных работ на модуле должны быть проведены ПНР. Общие положения при проведении ПНР:

- в ходе ПНР необходимо соблюдать правила техники безопасности, изложенные в разделе 2.3 настоящего руководства, а также правила и инструкции по технике безопасности, действующие на объекте;

- средства измерения не должны иметь просроченных сроков поверки;

- окончание ПНР МИЖУ оформляется Актом.

3.2.2. Проверить равномерность распределения веса резервуара на тензорезисторные датчики при включенном питании ШУ. Зафиксировать значение массы, отображаемое каждым из датчиков (см. п. 1.5.3 «Настройка весового устройства»). Если разность максимального и минимального показаний датчиков отличаются более чем на 25% от среднего значения, необходимо подбором специальных пластин добиться более равномерного распределения массы резервуара на датчики. Опоры резервуара приподнять, используя штатные домкратные узлы.

3.2.3. Проверка оборудования резервуара:

- проверить клапаны с ручным приводом V10, V20, V30, V60, V70, для чего открыть-закрыть два-три раза каждый клапан; проверить плавность хода и отсутствие заеданий;

- **установить задвижки переключающих устройств V60, V70 в среднее положение.**

3.2.4. Проведение ПНР ХА и оборудования холодильного контура:

- установить регулировочные винты терморегулирующих вентилях TRV1 и TRV2 в положение «1 – 2 оборота от закрытого»;

- настроить реле давления P1.1, P2.1, таким образом, чтобы они обеспечивали работу ХА в автоматическом режиме: после открытия соленоидного вентиля и включения компрессора контакты реле низкого давления P1.1 (P2.1) должны замыкаться. Контакты реле высокого давления P1.2 (P2.2) должны замыкаться лишь в случае аварийного повышения давления во всасывающей линии. Их дополнительная

настройка не требуется.

При отправке с предприятия-изготовителя реле давления имеют следующие уставки: реле низкого давления (левая шкала) – 0 (что примерно соответствует значению срабатывания для обеспечения вышеописанного алгоритма работы), гистерезис (средняя шкала) – 0, реле высокого давления – 20 бар.

Окончательная настройка ТРВ производится после заправки емкости ЖУ и достижения рабочего давления в емкости квалифицированным персоналом по обслуживанию холодильного оборудования.

3.2.5. Провести проверку работоспособности схем управления согласно рабочей документации. В объем ПНР входят следующие виды работ, включая проверку схем сигнализации и выдачи сообщений в систему пожаротушения:

- 1) проверка схемы электропитания;
- 2) установка уставок манометра P130:
 - «max» – 10 МПа;
 - «min» – 5,0 МПа;
- 3) проверка схемы управления ХА в ручном режиме;
- 4) проверка схемы управления ЭН в ручном режиме;
- 5) проверка схемы весового устройства:
 - включить электропитание ШУ;
 - произвести контроль массы, зафиксировать показания индикатора ШУ. Положить около патрубка ВЫПУСК на резервуар последовательно 2 контрольных груза массой от 30 до 50 кг и также последовательно снять их;
 - зафиксировать показания прироста и убыли массы резервуара.

3.2.6. Ввести уставку по массе порожнего резервуара M_p (см. п. 1.5.4. «Ввод уставок по массам порожнего резервуара и заправленного ГОТВ»).

4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ВНИМАНИЕ! При хранении ЖУ в модуле, а также во время заправки, дозаправки или слива, давление в резервуаре МИЖУ должно быть не менее 1,0 МПа. При давлении менее 0,42 МПа двуокись углерода переходит из жидкой фазы в твердую. Если давление в резервуаре МИЖУ 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 МИЖУ, и провести совместные работы по размораживанию резервуара модуля.

4.1. Подготовка к заправке

4.1.1. К эксплуатации допускается технически исправный модуль, укомплектованный ЗиП и ЭД.

4.1.2. Перед началом работы по первичному заполнению модуля ЖУ необходимо проверить:

- наличие заключения о монтаже;
- наличие заключения о ПНР;
- наличие в паспорте сосуда, работающего под давлением, записи о регистрации в соответствии с Правилами Ростехнадзора (ПБ 03-576-03);
- 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;
- состояние заземления оборудования;
- целостность оборудования и отсутствие механических повреждений, надежность креплений;
- отсутствие заедания подвижных частей у автоматических выключателей, пускателей, переключателей.

4.1.3. Перед началом работы отключить электропитание ХА и ЭН.

4.1.4. В ШУ проверить наличие напряжения сети.

4.1.5. Проверить положение клапанов:

- V10, V20 – закрыто;
- V30 – закрыто;
- V40, V50 – закрыто;
- **V60, V70 – в среднем положении;**

4.2. Заправка модуля

4.2.1. Включить электропитание ШУ (см. п. 1.4.6.3 «Управление электропитанием»).

4.2.2. Отключить ХА, ЭН в ручном режиме, (см. п. 1.5.1 «Управление ХА/ЭН»);

4.2.3. *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 клапан V10, 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 клапан V20 и сбросить газ из модуля, после чего закрыть клапан V20;
- надуть модуль до давления 0,5 МПа, закрыть клапан V10;

ВНИМАНИЕ! При повторном заполнении операцию не выполнять.

4.2.4. Подготовить модуль к приему ЖУ:

- 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 ее инструкции по эксплуатации.

4.2.5. Заправить модуль ЖУ:

- открыть клапан V20;
- открыть клапан V10 на один или два оборота, заполнить модуль ЖУ;
- при выравнивании давления в резервуаре и в транспортной цистерне (не менее 1,0 МПа), полностью открыть клапан V10 и включить насос транспортной цистерны;
- при заполнении контролировать массу ЖУ в модуле по цифровому индикатору ШУ;
- по достижении массы ЖУ 95% от максимальной прикрыть клапан V10 и провести заполнение медленным темпом до достижения массы ЖУ 100 %.

4.2.6. После заполнения МИЖУ:

- закрыть клапаны V10, V20;
- опорожнить заправочные шланги, сбросить давление из шлангов, демонтировать шланги;
- на штуцеры «ЖИДКОСТЬ» и «ГАЗ» установить заглушки;
- произвести автоматический ввод уставки по исходной массе ГОТВ (см. п. 1.5.4 «Ввод уставок по массам порожнего резервуара и заправленного ГОТВ»).

4.3. Хранение ЖУ

4.3.1. После заправки модуля и отстыковки шлангов контролировать массу ЖУ в модуле по цифровому индикатору ШУ.

4.3.2. Проверить положение арматуры согласно п. 4.1.5.

4.3.3. Включить электропитание ХА.

4.3.4. Перевести управление ХА и ЭН в автоматический режим (см. п. 1.5.1 «Управление ХА/ЭН»), при этом поддержание давления в резервуаре в пределах $1,95 \div 2,05$ (для МИЖУ-28/3,3 – $2,95 \div 3,05$) МПа будет осуществляться автоматически.

4.3.5. Контролировать режим хранения ЖУ по показаниям цифрового индикатора ШУ, согласно инструкции, действующей в эксплуатирующей организации. Проводить техническое обслуживание согласно раздела 5 настоящего руководства.

4.4. Дозаправка модуля

4.4.1. При необходимости, дозаправку МИЖУ проводить следующим образом:

- отключить ХА, ЭН в ручном режиме, (см. п. 1.5.1 «Управление ХА/ЭН»);
- проверить закрытие клапанов V10, V20;
- 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 ее инструкции по эксплуатации;
- открыть клапаны V10 и V20 и включить насос транспортной цистерны;
- при заполнении контролировать массу ЖУ в резервуаре по цифровому индикатору ШУ;
- по достижении массы ЖУ 95% максимальной прикрыть клапан V10 и провести заполнение медленным темпом до достижения массы ЖУ 100%;
- после заполнения резервуара закрыть клапаны V10 и V20, опорожнить заправочные шланги, сбросить давление из шлангов, демонтировать шланги;
- на штуцеры «ЖИДКОСТЬ» и «ГАЗ» установить заглушки;
- перевести ШУ в автоматический режим, для чего произвести сброс соответствующей клавишей на панели контроля давления;
- произвести автоматический ввод уставки по исходной массе ГОТВ (см. п. 1.5.4 «Ввод уставок по массам порожнего резервуара и заправленного ГОТВ»).

4.4.2. Для дозаправки МИЖУ-28/3,3 необходимо предварительно снизить давление в резервуаре до величины давления в транспортной цистерне. Для этого необходимо выполнить следующее:

- изменить значение номинального давления модуля с 3,0 до 2,0 МПа (см. п. 1.5.8. «Ввод типоразмера и наименования МИЖУ»), охлаждение ЖУ будет производиться в автоматическом режиме;
- по достижении давления 2,0 МПа продолжать охлаждение в ручном режиме (см. п. 1.5.1 «Управление ХА/ЭН»). Каждые 3–4 часа работы ХА рекомендуется делать перерывы на 0,5 часа.

Поскольку процесс охлаждения занимает длительное время, начинать его следует заблаговременно, за 2–3 суток до прибытия транспортной цистерны, и продолжать вплоть до окончания заправки. В противном случае, если давление в резервуаре останется высоким, при заправке придется производить сброс газовой фазы, и в результате потери CO₂ могут оказаться довольно значительными (до 1 т).

Производить дозаправку следует в обычном порядке согласно п. 4.4.1.

По окончании дозаправки перевести управление ХА и ЭН в автоматический режим (п. 1.5.1) и

вернуть прежнее значение уставки номинального давления (п. 1.5.8).

4.5. Слив ЖУ из модуля

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

- отключить ХА, ЭН в ручном режиме, (см. п. 1.5.1 «Управление ХА/ЭН»);
- проверить закрытие клапанов V10 и V20;
- 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 ЖУ согласно ее инструкции по эксплуатации, давление в цистерне должно быть не менее 0,5 МПа;
- проконтролировать давление в резервуаре (не менее 1,0 МПа), открыть клапан сброса газа на транспортной цистерне;
- открыть на один или два оборота клапан V10 и подать ЖУ из резервуара модуля;
- после захолаживания шлангов полностью открыть клапан V10;
- давление в цистерне регулировать открытием/закрытием клапана сброса газа;
- в процессе слива контролировать массу ЖУ;
- слить ЖУ до полного опорожнения резервуара модуля;
- после опорожнения резервуара закрыть клапан V10, опорожнить шланг, сбросить давление из шланга, демонтировать шланг;
- открыть клапаны V10 и V20 и полностью сбросить давление из резервуара.

4.6. Заправка и дозаправка побудительного баллона ЗПУ

4.6.1. Заправку баллона ЗПУ проводить следующим образом:

- отсоединить побудительный баллон от ЗПУ;
- соединить баллон ЗПУ через заправочное устройство с баллоном азота, имеющим давление газа от 12,0 до 15,0 МПа;
- полностью открыть вентиль на баллоне ЗПУ;
- полностью открыть вентиль на баллоне с азотом;
- при достижении давления в баллоне 8,0 МПа закрыть вентили на баллоне с азотом и баллоне ЗПУ;
- отсоединить заправочное устройство от баллона ЗПУ;
- соединить побудительный баллон с ЗПУ и полностью открыть вентиль.

4.6.2. Дозаправку баллона ЗПУ проводить в следующей последовательности:

- закрыть вентиль баллона ЗПУ;
- отсоединить баллон от ЗПУ;
- соединить баллон ЗПУ через заправочное устройство с баллоном азота, имеющим давление газа более 10,0 МПа;
- полностью открыть вентиль баллона ЗПУ;
- открыть вентиль на баллоне с азотом не более чем на пол-оборота;
- по манометру на заправочном устройстве контролировать давление в баллоне ЗПУ;
- при достижении давления в баллоне 8,0 МПа закрыть вентили на баллоне с азотом и баллоне ЗПУ;
- отсоединить заправочное устройство от баллона ЗПУ;
- соединить побудительный баллон с ЗПУ и полностью открыть вентиль.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1. Виды и периодичность технического обслуживания

5.1.1. Для поддержания МИЖУ в исправном состоянии и постоянной готовности к работе предусмотрены следующие виды технического обслуживания:

- ежемесячное;
- ежегодное.

5.2. Порядок технического обслуживания

5.2.1. Перечень и содержание работ для различных видов технического обслуживания приведен в Таблицах 5.1, 5.2.

Ежемесячное обслуживание

Таблица 5.1

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	СИ, инструмент и материалы
1. Проверить давление в резервуаре	Давление в резервуаре 1,95±2,05 (2,95±3,05)* МПа	Манометры P110, P120
2. Проверить количество ЖУ в резервуаре	Количество ЖУ в резервуаре должно быть не менее 95% от заполненного по проекту	Индикатор ШУ
3. Проверить наличие утечек ЖУ из разъемных соединений и уплотнительных резиновых колец арматуры	Утечки не допускаются	Визуальный осмотр
4. Проверить наличие утечек из баллона и разъемных соединений ЗПУ	Давление в баллоне 5,0±8,0 МПа	Манометр P130
5. Провести обслуживание предохранительных клапанов		Согласно разделу 5.3.4
6. Проверить отсутствие механических повреждений оборудования, обрывов проводов	Повреждения, обрывы проводов не допускаются	Визуальный осмотр
7. Провести обслуживание холодильных агрегатов	Обмерзание холодильных агрегатов и утечка хладагента не допускается	Визуальный осмотр

Ежегодное обслуживание

Таблица 5.2

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	СИ, инструмент и материалы
1. Проверить давление в резервуаре	Давление в резервуаре 1,95±2,05 (2,95±3,05)* МПа	Манометры P110, P120
2. Проверить равномерность распределения нагрузки на тензорезисторные датчики		Согласно разделу 3.2.2
3. Проверить массу ЖУ в резервуаре	Масса ЖУ в резервуаре должна быть не менее 95% от заполненного количества по проекту	Индикатор ШУ
4. Проверить наличие утечек ЖУ из разъемных соединений и уплотнительных резиновых колец арматуры	Утечки не допускаются	Визуальный осмотр
5. Проверить наличие утечек из баллона и разъемных соединений ЗПУ	Давление в баллоне 5,0±8,0 МПа	Манометр P130
6. Провести обслуживание предохранительных клапанов		Согласно разделу 5.3.4
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. Проверить состояние заземления оборудования	Не допускается обрыв заземляющих проводников и ослабление их крепления	Визуальный осмотр
9. Осмотреть и, при необходимости,		Визуальный

очистить площадки и подъездные пути. Проверить исправность освещения		осмотр
10. Проверить техническое состояние предохранительных клапанов S1 и S2, клапанов V60 и V70: – проверить при осмотре целостность корпуса. Следы коррозии удалить шлифовальной шкуркой; – проверить функционирование клапанов S1 и S2; – проверить функционирование клапанов V60 и V70.		Шкурка шлифовальная Оборудование для испытаний Комплект инструмента
11. Провести поочередно поверку манометров PI10 и PI20. Отключить с помощью клапана V60 поверяемый манометр. Осторожно открутить гайку штуцера манометра на один – два оборота и сбросить давление. Демонтировать манометр. Установить манометр, ранее прошедший поверку. По окончании работ установить задвижку клапана V60 в среднее положение. Проверить герметичность штуцерного соединения		Комплект инструмента
12. Провести срабатывание ЗПУ		Согласно разделу 5.3.1
13. Проверить сопротивление изоляции электрических цепей и электрооборудования	Работы выполнять при обесточенном электрооборудовании. Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм	Мегаомметр
14. Провести техническое обслуживание ХА	Обмерзание компрессоров и утечка хладагента не допускается	Согласно разделу 5.3.3
15. Проверить точность показаний весового устройства		Согласно разделу 5.3.2
16. Проверить точность показаний давления в резервуаре на индикаторе ШУ	Показания давления должны соответствовать показаниям манометров PI10, PI20	Манометры PI10, PI20
17. Проверить целостность цепи ЭН E10, E20		Омметр

* значения в скобках – для МИЖУ-28/3,3.

5.3. Методика проведения работ по техническому обслуживанию

5.3.1. Техническое обслуживание ЗПУ.

5.3.1.1. Проверка ЗПУ проводится в следующем порядке:

- повернуть первый (ручной) шаровой кран на 90° до совмещения стрелки с буквой «З»;
- Произвести открытие второго шарового крана (с электропуском) по команде с ШУ (см. п. 1.5.10 «Управление ЗПУ»). По стрелке, установленной на торце поворотного штока крана, определить степень открытия крана. Стрелка должна быть совмещена с буквой «О».

Определить степень закрытия крана. Стрелка должна быть совмещена с буквой «З»;

- Произвести закрытие шарового крана с электропуском по команде с ШУ (п. 1.5.10). Определить степень закрытия крана. Стрелка должна быть совмещена с буквой «З»;
- повернуть первый шаровой кран на 90° до совмещения стрелки с буквой «О».

5.3.2. Техническое обслуживание весового устройства.

5.3.2.1. Произвести проверку равномерности распределения веса на тензорезисторные датчики в соответствии с п. 1.5.3. «Настройка весового устройства».

5.3.2.2. Разместить на резервуаре груз известной массой не менее 100 кг. Зафиксировать показания прироста массы резервуара.

5.3.2.3. Разность между массой контрольных грузов и показаниями весового устройства не должна превышать ± 10 кг.

5.3.3. Техническое обслуживание ХА.

5.3.3.1. Течеискателем провести проверку герметичности всех паяных и резьбовых соединений ХА.

5.3.3.2. Проверить качество теплоизоляции трубопроводов ХА.

5.3.4. Техническое обслуживание предохранительных клапанов.

5.3.4.1. Провести визуальный осмотр предохранительных клапанов. Обмерзание не допускается.

5.3.4.2. Несколько раз принудительно открыть и закрыть каждый из клапанов.

5.3.4.3. Повторить п. 5.3.4.1. В случае обмерзания повторить п. 5.3.4.2.

6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Перечень возможных неисправностей и способы их выявления и устранения приведены в Таблице 6.1.

Таблица 6.1

Неисправность и ее признаки	Возможная причина	Способ устранения
1. При включении какого-либо потребителя отключается его автоматический выключатель.	Короткое замыкание цепи.	Проверить мегаомметром сопротивление изоляции в цепи данного потребителя. Устранить неисправность.
2. Автоматически отключается питание ШУ.	Неисправна или разряжена из-за длительного отсутствия питания АКБ.	Восстановить электропитание. Проверить исправность и степень заряда АКБ. При необходимости – зарядить или заменить.
3. Наличие утечек ЖУ из разъемных соединений ЗПУ, люка-лаза, запорной и предохранительной арматуры и КИП.	Ослаблена затяжка соединения или разрушена уплотнительная прокладка (кольцо).	Подтянуть соединение или заменить разрушенную прокладку (кольцо). При необходимости опорожнить резервуар.
4. Не осуществляется охлаждение CO ₂ .	Нарушена регулировка ТРВ. Неисправен соленоидный вентиль SV1 (SV2). Избыток ЖУ в резервуаре.	Отрегулировать ТРВ. Заменить соленоидный вентиль SV1 (SV2). Уменьшить количество ЖУ.
5. ХА А1 (А2) не включается.	Отсутствует напряжение электропитания ХА.	Проверить наличие напряжения питания ХА.
6. При включении ХА А1 (А2) компрессор К1 (К2) не запускается.	Низкое напряжение питания или недостаточная мощность сети. Разомкнуты контакты термореле. Неисправна обмотка компрессора.	Обеспечить нормальное электроснабжение. Заменить тепловое реле. Отремонтировать или заменить компрессор.
7. Недостаточное количество хладагента в системе ХА А1 (А2).	Негерметичность системы.	Устранить негерметичность. Дозаправить ХА хладагентом. При необходимости заменить фильтр-осушитель.
8. Полное отсутствие хладагента в системе ХА А1 (А2).	Негерметичность системы.	Устранить негерметичность. Отвакуумировать систему. Заправить ХА хладагентом. При необходимости заменить фильтр-осушитель.
9. Значительное содержание влаги в хладагенте (см. Таблицы 1.3а, 1.3б).	Негерметичность системы.	Устранить негерметичность. При необходимости – дозаправить хладагентом. Заменить фильтр-осушитель.
10. Покрытие компрессора ХА инеем.	Сбита настройка ТРВ. Неправильный монтаж капилляра ТРВ.	Отрегулировать ТРВ. Восстановить положение капилляра ТРВ.
11. Шаровой кран ЗПУ не закрывается (не открывается) или закрывается (открывается) не полностью.	Недостаточное давление в ПБ ЗПУ Нарушение подвижности якоря электромагнита ЭПУУ из-за окисления. Нарушение регулировки хода толкателя электромагнита ЭПУУ.	Дозаправить баллон. Восстановить подвижность, зачистив якорь. Отрегулировать ход толкателя электромагнита поворотом толкателя рычага.
12. Наличие утечки из побудительного баллона ЗПУ.	Нарушено уплотнение соединительной линии. Разрушение уплотнительных резиновых колец узла управления шаровым краном ЗПУ.	Подтянуть соединения при закрытом баллоне. Заменить разрушенные уплотнительные кольца.

13. ШУ выдает сигнал «ЗПУ неисправно».	Неисправна цепь: – питания ЗПУ; – «ЗПУ открыть»; – «ЗПУ закрыть». ЗПУ не полностью открыто (закрыто).	Проверить исправность цепей и их элементов. Восстановить цепи, заменить неисправные элементы.
14. ШУ выдает сигнал «ХА неисправен».	Неисправна цепь: – управления ХА; – реле давления. Нарушена регулировка реле давления. Нет хладагента в системе ХА. Неисправен соленоидный вентиль SV1 (SV2) Отсутствует напряжение электропитания ХА.	Проверить исправность цепей и их элементов. Восстановить цепи, заменить неисправные элементы. Отрегулировать реле давления. Заправить ХА хладагентом. Заменить соленоидный вентиль SV1 (SV2). Проверить наличие напряжения питания ХА.
15. ШУ выдает сигнал «ЭН неисправен».	Неисправна цепь: – ЭН; – «включить ЭН»; – «контроль тока ЭН». Неисправен ЭН. Отсутствует питание ЭН.	Проверить исправность цепей и их элементов. Восстановить цепи, заменить неисправные элементы. Заменить ЭН. Восстановить питание ЭН.
16. Резкое изменение показаний массы на экране ШУ при отсутствии утечек ЖУ.	Неисправна цепь контроля массы. Вышел из строя один из тензорезисторных датчиков.	Проверить исправность цепи, восстановить цепь. Произвести замену датчика, приподняв опору модуля.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

7.1. Периодичность технического освидетельствования

В соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576-03) резервуар должен подвергаться техническому освидетельствованию:

- а) после монтажа до пуска в работу;
- б) периодически, не реже чем один раз в 10 лет, отсчет вести от даты изготовления;
- в) досрочно, после реконструкции или ремонта сосуда с применением сварки и пайки или если резервуар не эксплуатировался более 12 месяцев.

7.2. Порядок проведения технического освидетельствования

Перечень работ, производимых при техническом освидетельствовании, приведен в разделе «Техническое освидетельствование» технического описания и инструкции по эксплуатации резервуара.

Внимание! Перед началом пневматического испытания необходимо снять предохранительные устройства и заглушить места их установки.

8. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

8.1. Резервуар изотермический должен храниться под навесом, группа хранения 4 (Ж2) ГОСТ 15150-69.

8.2. При длительном хранении выполнять переконсервацию резервуара один раз в два года. Переконсервация заключается в проверке наличия газа консервации в полости резервуара. При отсутствии газа консервации продуть сосуд резервуара и наддувать его сухим воздухом или азотом до давления $0,05 \pm 0,1$ МПа. Наддув произвести воздухом от источника с давлением не менее 0,2 МПа через клапан V20. Воздух, применяемый для наддува, должен иметь точку росы не более -60°C . На трубопроводе подачи воздуха необходимо установить образцовый манометр со шкалой не более 0,25 МПа.

8.3. Остальное оборудование должно храниться в закрытых помещениях в таре завода-изготовителя по группе условий хранения 2 (С) ГОСТ 15150-69.

8.4. Сроки хранения оборудования в условиях, указанных выше, без переконсервации – 2 года.

8.5. Условия и сроки хранения покупных изделий, входящих в комплект поставки, устанавливаются предприятиями-изготовителями этих изделий и оговариваются в сопроводительной документации на них.

9. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

9.1. Транспортирование модуля должно производиться сухопутным транспортом, на открытом подвижном составе.

9.2. Условия транспортирования 7 (Ж1) по ГОСТ 15150.

9.3. Транспортирование по железным дорогам должно осуществляться в соответствии с "Правилами перевозки грузов" и "Техническими условиями погрузки и крепления грузов".

9.4. Транспортирование автомобильным транспортом должно осуществляться в соответствии с требованиями "Общих правил перевозки грузов автотранспортом".

9.5. Транспортирование резервуара изотермического должно осуществляться только в порожнем состоянии.

9.6. При погрузке резервуара изотермического подъёмным краном необходимо строго соблюдать схему строповки (см. Приложение 10 Технического описания и инструкции по эксплуатации УДХ).

9.7. Резервуар изотермический, установленный для перевозки на железнодорожной платформе, вписывается в "очертание погрузки" железных дорог, а также в габарит 02-Т в соответствии с ГОСТ 9238-83.

9.8. При погрузке и выгрузке не разрешается кантовать или сбрасывать ящики с оборудованием. При транспортировании холодильные агрегаты должны находиться в вертикальном положении. Категорически запрещается переворачивать ящики вверх дном.

10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1. Завод-изготовитель гарантирует соответствие модуля ТУ, НПБ 78-99, ПБ 03-576-03 и ГОСТ 19663-90 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных эксплуатационными документами.

10.2. Резервуар модуля выдерживает 100 циклов заправки-слива (изменения давления $0 \div 2,2$ (3,3)* МПа) и 10000 циклов изменения давления $1,95 \div 2,05$ ($2,95 \div 3,05$)* МПа.

* значения в скобках – для МИЖУ-28/3,3.

10.3. Гарантийный срок эксплуатации модуля – 24 месяца со дня отгрузки с завода-изготовителя. Гарантии завода-изготовителя сохраняются только при соблюдении следующих условий:

- в период доставки к месту монтажа – только при соблюдении правил транспортировки, изложенных в разделе 9 настоящего документа;
- в период проведения монтажных и пусконаладочных работ – только при проведении монтажных и пусконаладочных работ организациями, сотрудники которых имеют сертификаты ЗАО «АРТСОК», подтверждающие прохождение обучения по соответствующим видам работ;
- в течение гарантийного срока эксплуатации – только при соблюдении правил технического обслуживания (см. раздел 5) организацией, имеющей допуск РОСТЕХНАДЗОРа, право на обслуживание ХА, сотрудники которой имеют сертификаты ЗАО «АРТСОК», подтверждающие прохождение обучения.

10.4. Рекламации в период гарантийного срока принимаются по адресу ЗАО «АРТСОК»:

Юридический адрес: 142301, Московская обл., г. Чехов, Вишневый бульвар, д. 8.

Адрес нахождения производства: 142771, г. Москва, Новомосковский административный округ, внутригородское муниципальное образование поселение Мосрентген, склад №1.

Почтовый адрес: 117465, г. Москва, а/я №7.

Тел./факс: +7 (495) 775-27-96, 745-74-34 (многоканальный).

e-mail: artsok@artsok.com, postmaster@artsok.com.

http://artsok.com, http://артсок.пф.

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Модуль газового пожаротушения изотермический для жидкой углекислоты МИЖУ-___/___ заводской номер _____ в составе:

УДХ - ___/___ зав. № _____ ;

ЗПУ - _____ зав. № _____ ;

ХА зав. № _____ ;

ШУ зав. № _____ ;

соответствует ТУ 4854-004-33075088-99 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска: _____.

Штамп ОТК

Изделие принял: _____

(должность, подпись, расшифровка подписи)

12. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае отказа изделия в период гарантийного срока необходимо составить технически обоснованный Акт рекламации и направить его в адрес поставщика. Сведения о рекламациях следует регистрировать в *Таблице 12.1*.

Таблица 12.1

Дата	Краткое содержание неисправности	Дата рекламации	Меры, принятые по рекламации	Подпись

Коды ошибок (аварий, неисправностей)

Код	Содержание ошибки (аварии, неисправности)
E001	Неисправность сети 220В
E002	Неисправность сети 24В
E003	Неисправность АКБ
A004	Аварийное выключение ШУ
A005	АКБ разряжены
A007	Нет связи с ПЛК
A008	Ошибка связи с измерительными модулями
A011	Неисправность цепи «Открыть ЗПУ»
A012	Неисправность цепи «Закрыть ЗПУ»
E013	Неисправность цепи контроля положения «Открыто» крана с электропуском ЗПУ (V50)
E014	Неисправность цепи контроля положения «Закрыто» крана с электропуском ЗПУ (V50)
A015	Неопределенное состояние крана с электропуском ЗПУ (V50)
E017	Неисправность цепи контроля положения ручного крана ЗПУ (V40)
A018	Ручной кран ЗПУ (V40) закрыт
A019	Неопределенное состояние ручного крана ЗПУ (V40)
E020	Неисправность цепи электроконтактного манометра P130 побудительного баллона
A021	Давление в побудительном баллоне $P_{пб} < P_{мин}$
E022	Давление в побудительном баллоне $P_{пб} > P_{max}$
A023	ЗПУ не открывается (в течение 5 сек. подачи команды)
A024	ЗПУ не закрывается (в течение 5 сек. подачи команды)
E029	Не введена масса порожнего резервуара
E031	Не введено значение по каналу 1 (при включенном K1)
E032	Не введено значение по каналу 2 (при включенном K2)
E033	Не введено значение по каналу 3 (при включенном K3)
E034	Не введено значение по каналу 4 (при включенном K4)
E035	Не введено значение по каналу 5 (при включенном K5)
E036	Не введено значение по каналу 6 (при включенном K6)
E037	Не введено значение по каналу 7 (при включенном K7)
E038	Не введено значение по каналу 8 (при включенном K8)
E039	Не введено значение по каналу 9 (при включенном K9)
E040	Не введено значение по каналу 10 (при включенном K10)
E041	Канал 1 отключен (при введенном значении K1)
E042	Канал 2 отключен (при введенном значении K2)
E043	Канал 3 отключен (при введенном значении K3)
E044	Канал 4 отключен (при введенном значении K4)
E045	Канал 5 отключен (при введенном значении K5)
E046	Канал 6 отключен (при введенном значении K6)
E047	Канал 7 отключен (при введенном значении K7)
E048	Канал 8 отключен (при введенном значении K8)
E049	Канал 9 отключен (при введенном значении K9)
E050	Канал 10 отключен (при введенном значении K10)
E051	Недостаточное количество ГОТВ для выпуска по каналу 1
E052	Недостаточное количество ГОТВ для выпуска по каналу 2
E053	Недостаточное количество ГОТВ для выпуска по каналу 3
E054	Недостаточное количество ГОТВ для выпуска по каналу 4

E055	Недостаточное количество ГОТВ для выпуска по каналу 5
E056	Недостаточное количество ГОТВ для выпуска по каналу 6
E057	Недостаточное количество ГОТВ для выпуска по каналу 7
E058	Недостаточное количество ГОТВ для выпуска по каналу 8
E059	Недостаточное количество ГОТВ для выпуска по каналу 9
E060	Недостаточное количество ГОТВ для выпуска по каналу 10
E061	Блокировка пуска по каналу 1 по остаточному сигналу
E062	Блокировка пуска по каналу 2 по остаточному сигналу
E063	Блокировка пуска по каналу 3 по остаточному сигналу
E064	Блокировка пуска по каналу 4 по остаточному сигналу
E065	Блокировка пуска по каналу 5 по остаточному сигналу
E066	Блокировка пуска по каналу 6 по остаточному сигналу
E067	Блокировка пуска по каналу 7 по остаточному сигналу
E068	Блокировка пуска по каналу 8 по остаточному сигналу
E069	Блокировка пуска по каналу 9 по остаточному сигналу
E070	Блокировка пуска по каналу 10 по остаточному сигналу
E071	Неисправность тензодатчика WE1
E072	Неисправность тензодатчика WE2
E073	Неисправность тензодатчика WE3
E074	Неисправность тензодатчика WE4
E075	Не введены калибровочные значения ВУ
E076	Утечка ГОТВ 5%
E077	Неравномерность распределения массы
E078	Превышение максимального количества ГОТВ
E081	Неисправность цепи реле низкого давления PS1.1
E082	Неисправность цепи реле высокого давления PS1.2
E083	Неисправность цепи компрессора K1
E084	Перегрузка цепи питания компрессора K1
E085	ХА А1 заблокирован (E082, E084, E087)
E086	Нет питания ХА А1
E087	Повышенное давление в нагнетательной линии ХА А1
E088	Недостаточное давление во всасывающей линии ХА А1
E091	Неисправность цепи реле низкого давления PS2.1
E092	Неисправность цепи реле высокого давления PS2.2
E093	Неисправность цепи компрессора K2
E094	Перегрузка цепи питания компрессора K2
E095	ХА А2 заблокирован (E092, E094, E097)
E096	Нет питания ХА А2
E097	Повышенное давление в нагнетательной линии ХА А2
E098	Недостаточное давление во всасывающей линии ХА А2
E101	Неисправность цепи ПД РЕ10
E102	Неисправность цепи ПД РЕ20
E103	Давление ГОТВ повысилось >2,1 (3,1) МПа
A104	Критическое повышение давления ГОТВ >2,2 (3,2) МПа
E105	Давление ГОТВ понизилось <1,9 (2,9) МПа
E106	Ошибка показаний ПД РЕ10, РЕ20
E107	Неснижение давления ниже 2,05 (3,05) МПа
E108	Неснижение давления до 2,0 (3,0) МПа

E111	Неисправность цепи ЭН E10
E112	Неисправность цепи ЭН E20
E121	Неисправность цепи СДУ _{МПУ}
E122	Неисправность цепи СДУ _{ПК}
A123	Срабатывание предохранительного клапана
A124	Срабатывание МПУ (разрыв мембраны)

* значения в скобках – для МИЖУ-28/3,3.

Приложение 3.2

Коды системных событий

Код	Событие
S131	Включение ШУ
S132	Выключение ШУ
S133	Сигнал "Открыть ЗПУ"
S134	Сигнал "Закрыть ЗПУ"
S135	Кран с электропуском ЗПУ (V50) открыт
S136	Кран с электропуском ЗПУ (V50) закрыт
S137	Ручной кран ЗПУ (V40) открыт
S138	Пуск по каналу 1
S139	Пуск по каналу 2
S140	Пуск по каналу 3
S141	Пуск по каналу 4
S142	Пуск по каналу 5
S143	Пуск по каналу 6
S144	Пуск по каналу 7
S145	Пуск по каналу 8
S146	Пуск по каналу 9
S147	Пуск по каналу 10
S148	Включен ХА А1
S149	Выключен ХА А1
S150	Включен ХА А2
S151	Выключен ХА А2
S154	Включен ЭН E10
S155	Выключен ЭН E10
S156	Включен ЭН E20
S157	Выключен ЭН E20
S158	Включен ручной режим ХА/ЭН
S158	Включен автоматический режим ХА/ЭН
S240	СПК: переполнение буфера событий
S241	СПК: ошибка записи на диск
S242	СПК: ошибка чтения с диска

Коды команд

Код	Команда
C161	Открыть ЗПУ
C162	Закрыть ЗПУ
C163	Введено (изменено) значение массы по каналу 1
C164	Введено (изменено) значение массы по каналу 2
C165	Введено (изменено) значение массы по каналу 3
C166	Введено (изменено) значение массы по каналу 4
C167	Введено (изменено) значение массы по каналу 5
C168	Введено (изменено) значение массы по каналу 6
C169	Введено (изменено) значение массы по каналу 7
C170	Введено (изменено) значение массы по каналу 8
C171	Введено (изменено) значение массы по каналу 9
C172	Введено (изменено) значение массы по каналу 10
C173	Автоматический ввод уставки по массе порожнего резервуара
C174	Ручной ввод (контроль) уставки по массе порожнего резервуара
C175	Автоматический ввод уставки по исходной массе ГОТВ
C176	Ручной ввод (контроль) уставки по исходной массе ГОТВ
C177	Команда снятия блокировки ХА А1
C178	Включить ХА А1
C179	Выключить ХА А1
C180	Команда снятия блокировки ХА А2
C181	Включить ХА А2
C182	Выключить ХА А2
C183	Включить ЭН Е10
C184	Выключить ЭН Е10
C185	Включить ЭН Е20
C186	Выключить ЭН Е20
C187	Изменение даты/времени
C188	Изменение типоразмера МИЖУ
C189	Инициализация памяти 2
C190	Инициализация памяти 3

Перечень внешних сигналов (нормально разомкнутые контакты)

№№ контактов	Наименование сигнала	Коды соответствующих ошибок (событий) ШУ
69, 70	Команда пуска по каналам 1-10	S141...S150
71, 72	ЗПУ открыто	S135
73, 74	Неисправность ЗПУ	E011...E024
75, 76	Ручной кран ЗПУ закрыт	A020
77, 78	Неисправность весового устройства	E071...E074, E076
79, 80	Утечка ГОТВ 5%	E075
81, 82	Неисправность холодильного агрегата	E081...E098
83, 84	Неисправность электронагревателя	E111, E112
85, 86	Неисправность преобразователя давления	E101, E102
87, 88	Давление ГОТВ более 2,1 (3,1) МПа	E103
89, 90	Давление ГОТВ менее 1,9 (2,9) МПа	E104
91, 92	Срабатывание предохранительных устройств (ПК, МПУ)	A123, A124
93, 94	Неисправность электропитания	E001...A004
95, 96	Общая неисправность	E..., A...

* значения в скобках – для МИЖУ-28/3,3.

Максимальный ток, коммутируемый контактами реле:

- 3 А для переменного напряжения не более 250 В;
- 3 А для постоянного напряжения не более 30 В.

Система мониторинга модуля газового пожаротушения «МИЖУ»

Автоматизированная система контроля параметров (АСКП) МИЖУ производства ЗАО "АРТСОК" предназначена для оперативного контроля и мониторинга всех параметров модуля газового пожаротушения изотермического для жидкой двуокиси углерода, входящего в систему газового пожаротушения



Архитектура системы

Типовая архитектура АСКП МИЖУ представляет собой трёхуровневую систему:

В 1-й уровень системы входит непосредственно сама установка МИЖУ, содержащая датчики контролируемых параметров, запорную и регулирующую арматуру совместно с исполнительными механизмами и устройствами и др.

Во 2-й уровень системы входит шкаф управления МИЖУ (ШУ МИЖУ), осуществляющий автоматическое управление оборудованием пожаротушения 1-го уровня.

3-й (верхний) уровень системы состоит из автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора пожарной установки, выполненного на базе персонального компьютера с установленным программным обеспечением системы мониторинга МИЖУ.

Функции системы

Подсистема визуализации МИЖУ (верхний уровень), выполняет следующие основные функции:

- Мониторинг параметров МИЖУ: давления и массы ЖУ;
- Контроль утечки и минимальной массы ЖУ;
- Индикация включения и выключения холодильных агрегатов и электронагревателей для поддержания давления в МИЖУ;
- Контроль подачи заданной массы ЖУ в защищаемое помещение;
- Контроль состояния запорно-пускового устройства;
- Индикация неисправностей;
- Самодиагностика элементов АСКП;
- Ведение протокола событий;
- Архивирование событий;

Внедрение в эксплуатацию данной АСКП МИЖУ позволяет оснастить защищаемый объект современной системой пожаротушения, которая обеспечивает высокую степень безопасности и повышенную надежность работы за счет оперативного контроля её основных параметров и своевременного оповещения оперативного персонала о любых изменениях режимов работы МИЖУ.

К системе мониторинга может быть подключено до 250 МИЖУ.

Состав системы

1. Программное обеспечение: Система мониторинга параметров;
2. Аппаратное обеспечение: Преобразователь интерфейсов АС-4 (RS-485/USB).

Спецификация протокола Modbus для ШУ МИЖУ

1. Общие сведения
 - Интерфейс физического уровня: RS-485 (двухпроводный)
 - Режим работы: RTU
 - Скорость и формат данных: (выбирается при конфигурации прибора) 4800/9600/19200/38400/57600/115200 бод, 8 бит данных, без контроля четности или с контролем четности (odd/ even бит), 1, 1,5 или 2 стоп-бита
 - Адрес устройства на линии: 1-255; устанавливается при конфигурировании прибора.
2. Реализуемые функции
 - 03 (0x03 – Read holding registers). Чтение измеряемых параметров и регистров состояния прибора. Число регистров – 73, начиная с адреса 0x0000. Состав регистров приведен в *Приложении 7*. Передаваемые данные являются целыми (16 бит); передача осуществляется старшим байтом вперед.
 - 04 (0x04 – Read input registers). Функция полностью идентична команде 0x03.
3. Коды ошибок, возвращаемые на запрос ведущего устройства:
 - 01 (0x01 Illegal function) – Функция принятого запроса не поддерживается МИЖУ.
 - 02 (0x02 Illegal data address) – Недопустимый адрес запрашиваемого регистра. Диапазон допустимых адресов для функций 0x03 и 0x04: 0x0000 – 0x0048
 - 03 (0x03 Illegal data value) – Запрошено недопустимое количество данных. Допустимое количество для функций 0x03 и 0x04: от 73 слов (по 16 бит) с адреса 0x0000 до 1 слова с адреса 0x0008.

Регистры шкафа управления МИЖУ

Адрес регистра	Назначение Описание
Флаги состояния и ошибок	
0x00	Тип: битовый массив [0..255].
0x01	16 16-ти разрядных регистров содержат битовые флаги состояния и биты ошибок прибора. Нумерация битов идет с младшего бита первого регистра до последнего бита последнего регистра: всего зарезервировано 256 битов. Значение «1» соответствует активному состоянию. Примеры: – установленный первый бит регистра с адресом 0x02 свидетельствует, что прибор выдает ошибку E32 («32» – номер этого бита, считая с нуля: $2 \times 16 + 0 = 32$); – состоянию A72 соответствует установленный 8-ой бит (считаем от младшего бита с нуля) регистра с адресом 0x04: $4 \times 16 + 8 = 72$. Описание флагов состояния и кодов ошибок приведено в <i>Приложениях 3.1, 3.2, 3.3</i> . Примечание: – префикс флага состояния прибора в документации (буквы «А», «Е», «С» или «S») служит исключительно для удобства восприятия: с технической стороны каждый флаг имеет уникальный номер: от 0 до 255.
0x02	
0x03	
0x04	
0x05	
0x06	
0x07	
0x08	
0x09	
0x0A	
0x0B	
0x0C	
0x0D	
0x0E	
0x0F	
Системное время прибора	
0x10	Тип: двойное слово (DWORD 32 бита)
0x11	Содержит время в секундах, начиная с 0 часов 1 января 1970 (01.01.1970 00:00:00).
Подключенные каналы	
0x12	Тип: двойное слово (DWORD 32 бита) Каждый из 10 младших битов первого регистра указывает на подключение одного из 10 каналов выпуска газа прибора («1» – соответствующий канал подключен; всего 10 каналов, считаем с нуля от младшего бита). Остальные биты этих регистров не используются.
0x13	
Давление, МПа	
0x14	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x15	
Показание 1-ого датчика давления, Мпа	
0x16	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x17	
Показание 2-ого датчика давления, Мпа	
0x18	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x19	
Масса ГОТВ, кг	
0x1A	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x1B	
Измеряемый вес, кг	
0x1C	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x1D	
Заданная масса порожней тары, кг	
0x1E	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x1F	
Заданная (начальная) масса ГОТВ, кг	
0x20	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x21	
Показания 1-ого тензодатчика, кг	
0x22	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x23	
Показания 2-ого тензодатчика, кг	
0x24	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x25	
Показания 3-его тензодатчика, кг	
0x26	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x27	

Показания 4-ого тензодатчика, кг	
0x28	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x29	
Установленная масса ГОТВ по 1-ому каналу, кг	
0x2A	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x2B	
Установленная масса ГОТВ по 2-ому каналу, кг	
0x2C	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x2D	
Установленная масса ГОТВ по 3-ему каналу, кг	
0x2E	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x2F	
Установленная масса ГОТВ по 4-ому каналу, кг	
0x30	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x31	
Установленная масса ГОТВ по 5-ому каналу, кг	
0x32	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x33	
Установленная масса ГОТВ по 6-ому каналу, кг	
0x34	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x35	
Установленная масса ГОТВ по 7-ому каналу, кг	
0x36	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x37	
Установленная масса ГОТВ по 8-ому каналу, кг	
0x38	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x39	
Установленная масса ГОТВ по 9-ому каналу, кг	
0x3A	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x3B	
Установленная масса ГОТВ по 10-ому каналу, кг	
0x3C	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x3D	
Утечка ГОТВ, кг	
0x3E	Тип: число одинарной точности с плавающей запятой (SINGLE 32 бита)
0x3F	
Технологические и резервные регистры	
0x40	Не используются в протоколе Modbus
0x41	
0x42	
0x43	
Наименование прибора	
0x44	8 ASCII символов – установленное при конфигурировании наименование прибора
0x45	
0x46	
0x47	
Типоразмер прибора	
0x48	Младший байт – тип по давлению: 0 – 2,2 МПа; 1 – 3,3 МПа. Старший байт – размер по объему: 0 – 3 м ³ ; 1 – 5 м ³ ; 2 – 10 м ³ ; 3 – 16 м ³ ; 4 – 25 м ³ ; 5 – 28 м ³ .

Комплектность МИЖУ-3/2,2 (МИЖУ-5/2,2)

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Резервуар изотермический для жидкой двуокиси углерода			
1.1	Установка длительного хранения УДХ-3/2,2 (УДХ-5/2,2)	КА 205.00.000А, (КА 162.00.000В)	1	без арматуры
1.2	Клапан-переключатель Ду 25, Ру 2,5 МПа	КА 098.01.06.000-01	1	для МПУ
1.3	Рукав высокого давления Ду 25, Ру 2,5 МПа		2	
1.4	Отвод	КА 223.10.00.000	2	
1.5	Мембранное предохранительное устройство (узел крепления) МПУ-2,2	КА 095.00.006-06	2	
1.6	Мембрана предохранительная МП №09	КА 095.00.006-03	2	
1.7	Клапан-переключатель Ду 15, Ру 4,0 МПа	КК 7663.000-06	1	для ПК, ПД и манометров
1.8	Рукав высокого давления Ду16, Ру 2,5 МПа		2	для ПК
1.9	Переходник для СДУ		2	
1.10	Клапан предохранительный Рр 2,2 МПа	КК 7644.000-01	2	
1.11	Сигнализатор давления универсальный	СДУ-М	4	для МПУ и ПК
1.12	Трубопровод	КА 162.08.000	2	для манометров
1.13	Манометр показывающий 0÷4,0 МПа		2	
1.14	Трубопровод	КА 162.07.000	2	для ПД
1.15	Преобразователь давления (ПД)	СДВ-И-4,00-4-20 МА- D3422-0605-3-К00	2	
1.16	Клапан запорный Ду 32, Ру 2,5 МПа	КК 7320.000	3	«Жидкость», «Газ», «Дренаж»
1.17	Переходник	КА 122.10.09.000	3	
1.18	Заглушка	КА 122.10.10.000	3	
1.19	Комплект монтажных частей (без гаек и шайб)	КА 162.15.000	2	домкратные опоры
1.20	Гайка М48×35.6Н.5.019	ГОСТ 5915-70	8	
1.21	Шайба	КА 162.15.104	4	
1.22	Шайба	КА 144.15.01.002	4	
1.23	Кабельный нагревательный элемент	КВЭН-10/220/8 (КВЭН-10/220/6,5)	2	установлены
1.24	Узел подключения электронагревателей МИЖУ в сборе	А-361 00 000	1 к-т	
1.25	Прокладки		1 к-т	в соответствии с упаковочными листами УДХ
1.26	Крепеж		1 к-т	
2	Запорно-пусковое устройство (ЗПУ)			
2.1	Запорный узел Ду 100 в сборе: Кран шаровой Ду 100, Ру 8,0 МПа Кран шаровой Ду 100, Ру 8,0 МПа Фланец Фланец	ЗПУ-100 01 00 000	1	ручной привод пневмопривод
		11лс60п	1	
		11лс660п	1	
		ЗПУ-100 02 00 001-02	1	
		ЗПУ-100 02 00 002-02	1	
2.2	Рукав Ду 100 в сборе: Отвод Металлорукав Ду 100, Ру 2,5 МПа Фланец	ЗПУ-100 02 00 000	1	
		КА 162.03.000	1	
		МР015.1А 100×25×600	1	
		ЗПУ-100 02 00 001-02	1	
2.3	Фланец	ЗПУ-100 02 00 002-02	1	
2.4	Прокладка паронит ПОН-2 Ø128×Ø150	ЗПУ-100 00 00 004	2	для фланцев
2.5	Болт М22×80.58.05	ГОСТ 7805-70	16	
2.6	Гайка М22.58	ГОСТ 5915-70	16	

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
2.7	Шайба 22.01.05	ГОСТ 6958-70	16	для фланцев
2.8	Рукоятка крана		1	
2.9	Блок управления местным пуском	ЗПУ-100 01 00 000	1	
2.10	Опора	ЗПУ-100 04 00 000	2	
2.11	Трос стальной Ø2 мм		6 м	для местного пуска
2.12	Труба ДКРНМ 6×1 М2	ГОСТ 617-72	9 м	для побудительного.
2.13	Гайка накидная	А-РЗ 02 00 001	6	трубопровода и тяг
2.14	Ниппель	А-РЗ 02 00 002	6	местного пуска
2.15	Баллон побудительный 40 л (Р=8,0 Мпа)	А-БП-40	1	
2.16	Манометр электроконтактный 0÷10,0 МПа	ДМ 2010 СгУ2	1	
3	Холодильное оборудование (ХА)			
3.1	Блок холодильных агрегатов в сборе	33075088-04 03 000	1	
3.2	Терморегулирующий вентиль	ТІЕ-SW	2	
3.3	Расширительная вставка 0А	ТІО-000	2	для ТРВ
3.4	Теплоизоляция Ø15×9 мм, L=2 м		6	
3.5	Нагнетательный трубопровод Ø1/4" в сборе		1	L=12 м (на 2 агрегата)
3.6	Всасывающий трубопровод Ø3/8" в сборе		1	L=12 м (на 2 агрегата)
3.7	Трубопровод Ø1/2" (0,1 м) с накидной гайкой		2	на входы испарителей
4	Весовое устройство (ВУ)			
4.1	Датчик тензорезисторный	М70К-10-С3	4	
4.2	Устройство силопередающее	М70К/ПУ	4	
5	Аппаратура управления, контроля и мониторинга			
5.1	Шкаф управления (ШУ)		1	без аккумулятора
5.2	Клеммная коробка		3	для ПБ и СДУ
5.3	Аккумуляторная батарея 12 В, 33 Ач	HRL 12-33	2	для ШУ
5.4	Преобразователь интерфейсов RS-485/USB	AC4	1	система мониторинга
5.5	Программное обеспечение		1	
6	Кабели*			
6.1	Кабель КПСнг(А)-FRLS 1×2×0,5		150 м	на ПБ, ПД, СДУ
6.2	Кабель КПСнг(А)-FRLS 4×2×0,5		20 м	на ХА
6.3	Кабель КПСнг(А)-FRLS 5×2×0,5		30 м	на ЗПУ
6.4	Кабель ВВГнг(А)-FRLS 2×2×2,5		60 м	на ХА и ЭН
7	Технологические жидкости			
7.1	Хладагент R404a		2×0,8 кг	в ресиверах ХА
7.2	Масло полиэфирное для герметичных поршневых компрессоров на R404a		2×0,35 л	в компрессорах ХА
7.3	Незамерзающая жидкость Тосол-А40		2×3,7 (2×5,2) л	в емкостях ЭН
8	Комплект ЗиП			
8.1	Мембрана предохранительная МП №09	КА 095.00.006-03	5	для МПУ
8.2	Прокладка Ø8×Ø16 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.00.018	4	под манометр
8.3	Прокладка Ø24×Ø30 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.00.022	2	под ПК
8.4	Прокладка Ø48×Ø57 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.00.023	2	под клапан-переключатель
8.5	Прокладка Ø40×Ø60 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.00.024	3	под заглушку
8.6	Прокладка Ø50×Ø66 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.00.025	7	под клапан Ду 32

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
8.7	Прокладка Ø106×Ø149 паронит ПОН-А-2,0	КА 162.00.005	1	на сифон
8.8	Прокладка Ø450×Ø480 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.01.006	1	для люка-лаза
8.9	Шпилька	КК 6227.052	2	
8.10	Набивка «Графлекс» ТУ 5728-001-17172478-97	НС 4070 (4×4)	1 м	для клапанов
8.11	Клапан	БКРА4.465.003	1	в комплекте ЭПУУ-7
8.12	Манжета	АСА8.687.015	1	
8.13	Кольцо 005-008-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	4	
8.14	Кольцо 009-012-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	2	
8.15	Кольцо 015-018-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	2	
8.16	Кольцо 036-040-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	2	
8.17	Геркон МКС 27 103Б ОДО.360.035 ТУ		1	
8.18	Диод КД 105Б ТР3.362.060 ТУ		1	
8.19	Ключ торцевой	АСА4.094.015	1	
8.20	Ключ торцевой	ЗИ4.407.034	1	

* Длина кабелей к устройствам определяется рабочей документацией (проектом) АУПТ.

Комплектность МИЖУ-10/2,2 (МИЖУ-16/2,2)

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Резервуар изотермический для жидкой двуокиси углерода			
1.1	Установка длительного хранения УДХ-10/2,2 (УДХ-16/2,2)	КА 166.00.000В, (КА 144.00.00.000В)	1	без арматуры
1.2	Клапан-переключатель Ду 25, Ру 2,5 МПа	КА 098.01.06.000-01	1	для МПУ
1.3	Рукав высокого давления Ду 25, Ру 2,5 МПа		2	
1.4	Отвод	КА 223.10.00.000	2	
1.5	Мембранное предохранительное устройство (узел крепления) МПУ-2,2	КА 095.00.006-06	2	
1.6	Мембрана предохранительная МП №09	КА 095.00.006-03	2	
1.7	Клапан-переключатель Ду 15, Ру4,0 МПа	КК 7663.000-06	1	для ПК, ПД и манометров
1.8	Рукав высокого давления Ду 16, Ру 2,5 МПа		2	для ПК
1.9	Переходник для СДУ		2	
1.10	Клапан предохранительный Рр 2,2 МПа	КК 7644.000-01	2	
1.11	Сигнализатор давления универсальный	СДУ-М	4	для МПУ и ПК
1.12	Трубопровод	КА 162.08.000	2	для манометров
1.13	Манометр показывающий 0÷4,0 МПа		2	
1.14	Трубопровод	КА 162.07.000	2	для ПД
1.15	Преобразователь давления (ПД)	СДВ-И-4,00-4-20 МА- D3422-0605-3-К00		
1.16	Клапан запорный Ду 32, Ру 2,5 МПа	КК 7320.000	3	«Жидкость», «Газ», «Дренаж»
1.17	Переходник	КА 122.10.09.000	3	
1.18	Заглушка	КА 122.10.10.000	3	
1.19	Комплект монтажных частей (без гаек и шайб)	КА 144.15.00.000	2	домкратные опоры
1.20	Гайка М48×35.6Н.5.019	ГОСТ 5915-70	8	
1.21	Шайба	КА 162.15.104	4	
1.22	Шайба	КА 144.15.01.002	4	
1.23	Кабельный нагревательный элемент	КВЭН-10/220/6,5 КВЭН-12/220/10	4	установлены
1.24	Узел подключения электронагревателей МИЖУ в сборе	А-361 00 000	1 к-т	
1.25	Прокладки		1 к-т	в соответствии с упаковочными листами УДХ
1.26	Крепеж		1 к-т	
2	Запорно-пусковое устройство (ЗПУ)			
2.1	Запорный узел Ду 150 в сборе: Кран шаровой Ду 150, Ру 8,0 МПа Кран шаровой Ду 150, Ру 8,0 МПа Фланец Фланец	ЗПУ-150 01 00 000	1	ручной привод пневмогидропривод
		11лс60пм	1	
		11лс(6)760пм	1	
		ЗПУ-100 02 00 001-03	1	
		ЗПУ-100 02 00 002-03	1	
2.2	Рукав Ду 150 в сборе: Отвод Металлорукав Ду 150, Ру 2,5 МПа Фланец	ЗПУ-150 02 00 000	1	
		КА 144.06.00.001	1	
		МР015.2А 150×25×800	1	
		ЗПУ-100 02 00 001-03	1	
2.3	Фланец	ЗПУ-100 02 00 002-03	1	
2.4	Прокладка паронит ПОН-2 Ø182Н14×Ø204h14	ЗПУ-100 00 00 004-01	2	для фланцев
2.5	Болт М24×90.58.05	ГОСТ 7805-70	16	
2.6	Гайка М24.58	ГОСТ 5915-70	16	

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
2.7	Шайба 24.01.05	ГОСТ 6958-70	16	для фланцев
2.8	Указатель поворота		1	
2.9	Рукоятка гидронасоса		1	
2.10	Блок управления местным пуском	ЗПУ-100 01 00 000	1	
2.11	Трос стальной Ø2 мм		6 м	для местного пуска
2.12	Труба ДКРНМ Ø6×1 М2	ГОСТ 617-72	9 м	для побудительного.
2.13	Гайка накидная	А-РЗ 02 00 001	6	трубопровода и тяг
2.14	Ниппель	А-РЗ 02 00 002	6	местного пуска
2.15	Баллон побудительный 40 л (Р=8,0 Мпа)	А-БП-40	1	
2.16	Манометр электроконтактный 0÷10,0 МПа	ДМ 2010 CrY2	1	
3	Холодильное оборудование (ХА)			
3.1	Блок холодильных агрегатов в сборе	33075088-04 04 000	1	
3.2	Терморегулирующий вентиль	ТТЕ-SW	2	
3.3	Расширительная вставка 0А (1А)	ТТО-000 (ТТО-001)	2	для ТРВ
3.4	Теплоизоляция Ø22×9 мм, L=2 м		6	
3.5	Нагнетательный трубопровод Ø3/8" в сборе		1	L=12 м (на 2 агрегата)
3.6	Всасывающий трубопровод Ø1/2" в сборе		1	L=12 м (на 2 агрегата)
3.7	Трубопровод Ø1/2" (0,1 м) с накидной гайкой		2	на входы испарителей
4	Весовое устройство (ВУ)			
4.1	Датчик тензорезисторный	М70К-10-СЗ	4	
4.2	Устройство силовое передающее	М70К/ПУ	4	
5	Аппаратура управления, контроля и мониторинга			
5.1	Шкаф управления (ШУ)		1	без аккумулятора
5.2	Клеммная коробка		3	для ПБ и СДУ
5.3	Аккумуляторная батарея 12 В, 33 Ач	HRL 12-33	2	для ШУ
5.4	Преобразователь интерфейсов RS-485/USB	АС4	1	система мониторинга
5.5	Программное обеспечение		1	
6	Кабели*			
6.1	Кабель КПСнг(А)-FRLS 1×2×0,5		150 м	на ПБ, ПД, СДУ
6.2	Кабель КПСнг(А)-FRLS 4×2×0,5		20 м	на ХА
6.3	Кабель КПСнг(А)-FRLS 5×2×0,5		30 м	на ЗПУ
6.4	Кабель ВВГнг(А)-FRLS 2×2×2,5		60 м	на ХА и ЭН
7	Технологические жидкости			
7.1	Хладагент R404а		2×2 кг	в ресиверах ХА
7.2	Масло полиэфирное для герметичных поршневых компрессоров на R404а		2×0,9 л	в компрессорах ХА
7.3	Незамерзающая жидкость Тосол-А40		2×5,5 (2×7,7) л	в емкостях ЭН
8	Комплект ЗиП			
8.1	Мембрана предохранительная МП №09	КА 095.00.006-03	5	для МПУ
8.2	Прокладка Ø8×Ø16 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.00.018	4	под манометр
8.3	Прокладка Ø24×Ø30 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.00.022	2	под ПК
8.4	Прокладка Ø48×Ø57 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.00.023	2	под клапан-переключатель
8.5	Прокладка Ø40×Ø60 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.00.024	3	под заглушку
8.6	Прокладка Ø50×Ø66 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.00.025	7	под клапан Ду 32
8.7	Прокладка Ø150×Ø203 паронит ПОН-А-2,0	КА 122.10.00.013	1	на сифон

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
8.8	Прокладка Ø450×Ø480 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.01.006	1	для люка-лаза
8.9	Шпилька	КК 6227.052	2	
8.10	Набивка «Графлекс» ТУ 5728-001-17172478-97	НС 4070 (4×4)	1 м	для клапанов
8.11	Клапан	АСА4.465.019	1	в комплекте ЭПУУ-6
8.12	Кольцо	АСА8.683.264	1	
8.13	Кольцо	АСА8.683.264-01	1	
8.14	Манжета	АСА8.687.014	1	
8.15	Манжета	АСА8.687.015	1	
8.16	Кольцо 005-008-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.17	Кольцо 008-011-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.18	Кольцо 009-012-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.19	Кольцо 012-015-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.20	Кольцо 015-018-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.21	Кольцо 017-020-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.22	Кольцо 024-028-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.23	Кольцо 027-030-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.24	Кольцо 030-034-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.25	Манжета 3-20×12-6	ГОСТ 14 896-84	1	
8.26	Геркон МКС 27 103Б	ТУ ОДО.360.035	1	
8.27	Диод КД 105Б	ТУ ТР3.362.060	1	
8.28	Ключ торцевой	АСА4.094.000-01	1	
8.29	Ключ торцевой	ЗИ4.407.034	1	
8.30	Ключ	АСА8.392.007	1	

* Длина кабелей к устройствам определяется рабочей документацией (проектом) АУПТ.

Комплектность МИЖУ-25/2,2

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Резервуар изотермический для жидкой двуокиси углерода			
1.1	Установка длительного хранения УДХ-25/2,2	КА 144.00.00.000В-01	1	без арматуры
1.2	Клапан-переключатель Ду 25, Ру 2,5 МПа	КА 098.01.06.000-01	1	для МПУ
1.3	Рукав высокого давления Ду 25, Ру 2,5 МПа		2	
1.4	Отвод	КА 223.10.00.000	2	
1.5	Мембранное предохранительное устройство (узел крепления) МПУ-2,2	КА 095.00.006-06	2	
1.6	Мембрана предохранительная МП №09	КА 095.00.006-03	2	
1.7	Клапан-переключатель Ду 15, Ру 4,0 МПа	КК 7663.000-06	1	для ПК, ПД и манометров
1.8	Рукав высокого давления Ду 16, Ру 2,5 МПа		2	для ПК
1.9	Переходник для СДУ		2	
1.10	Клапан предохранительный Рр 2,2 МПа	КК 7644.000-01	2	
1.11	Сигнализатор давления универсальный	СДУ-М	4	для МПУ и ПК
1.12	Трубопровод	КА 162.08.000	2	для манометров
1.13	Манометр показывающий 0÷4,0 МПа		2	
1.14	Трубопровод	КА 162.07.000	2	для ПД
1.15	Преобразователь давления	СДВ-И-4,00-4-20 МА- D3422-0605-3-К00		
1.16	Клапан запорный Ду 32, Ру 2,5 МПа	КК 7320.000	3	«Жидкость», «Газ», «Дренаж»
1.17	Переходник	КА 122.10.09.000	3	
1.18	Заглушка	КА 122.10.10.000	3	
1.19	Комплект монтажных частей (без гаек и шайб)	КА 144.15.00.000	2	домкратные опоры
1.20	Гайка М48×35.6Н.5.019	ГОСТ 5915-70	8	
1.21	Шайба	КА 162.15.104	4	
1.22	Шайба	КА 144.15.01.002	4	
1.23	Кабельный нагревательный элемент	КВЭН-13/220/16	4	установлены
1.24	Узел подключения электронагревателей МИЖУ в сборе	А-361 00 000	1 к-т	
1.25	Прокладки		1 к-т	в соответствии с упаковочными листами УДХ
1.26	Крепеж		1 к-т	
2	Запорно-пусковое устройство (ЗПУ)			
2.1	Запорный узел Ду 200 в сборе: Кран шаровой Ду 200, Ру 8,0 МПа Кран шаровой Ду 200, Ру 8,0 МПа Фланец Фланец	ЗПУ-200 01 00 000	1	ручной привод пневмогидропривод
		11лс60п	1	
		11лс(6)760п	1	
		ЗПУ-100 02 00 001-04	1	
		ЗПУ-100 02 00 002-04	1	
2.2	Рукав Ду 200 в сборе: Отвод Металлорукав Ду 200, Ру 2,5 МПа Фланец	ЗПУ-200 02 00 000	1	
		КА 144.11.00.000	1	
		МР015.2А 200×25×800	1	
		ЗПУ-100 02 00 001-04	1	
2.3	Фланец	ЗПУ-100 02 00 002-04	1	
2.4	Прокладка паронит ПОН-2 Ø238×Ø260	ЗПУ-100 00 00 004-02	2	
2.5	Болт М27×110.58.05	ГОСТ 7805-70	24	для фланцев
2.6	Гайка М27.58	ГОСТ 5915-70	24	
2.7	Шайба 27.01.05	ГОСТ 6958-70	24	
2.8	Указатель поворота		1	

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
2.9	Рукоятка гидронасоса		1	
2.10	Блок управления местным пуском	ЗПУ-100 01 00 000	1	
2.11	Трос стальной Ø2 мм		6 м	для местного пуска
2.12	Труба ДКРНМ Ø6×1 М2	ГОСТ 617-72	9 м	для побудительного.
2.13	Гайка накидная	А-РЗ 02 00 001	6	трубопровода и тяг
2.14	Ниппель	А-РЗ 02 00 002	6	местного пуска
2.15	Баллон побудительный 40 л (Р=8,0 МПа)	А-БП-40	1	
2.16	Манометр электроконтактный 0÷10,0 МПа	ДМ 2010 СгУ2	1	
3	Холодильное оборудование (ХА)			
3.1	Блок холодильных агрегатов в сборе	33075088-04 04 000	1	
3.2	Терморегулирующий вентиль	ТІЕ-SW	2	
3.3	Расширительная вставка 1А	ТІО-001	2	для ТРВ
3.4	Теплоизоляция Ø22×9 мм, L=2 м		6	
3.5	Нагнетательный трубопровод Ø3/8" в сборе		1	L=12 м (на 2 агрегата)
3.6	Всасывающий трубопровод Ø1/2" в сборе		1	L=12 м (на 2 агрегата)
3.7	Трубопровод Ø1/2" (0,1 м) с накидной гайкой		2	на входы испарителей
4	Весовое устройство (ВУ)			
4.1	Датчик тензорезисторный	М70К-20-С3	4	
4.2	Устройство силопередающее	М70К/ПУ	4	
5	Аппаратура управления, контроля и мониторинга			
5.1	Шкаф управления (ШУ)		1	без аккумулятора
5.2	Клеммная коробка		3	для ПБ и СДУ
5.3	Аккумуляторная батарея 12 В, 33 Ач	HRL 12-33	2	для ШУ
5.4	Преобразователь интерфейсов RS-485/USB	AC4	1	система мониторинга
5.5	Программное обеспечение		1	
6	Кабели*			
6.1	Кабель КПСнг(А)-FRLS 1×2×0,5		150 м	на ПБ, ПД, СДУ
6.2	Кабель КПСнг(А)-FRLS 4×2×0,5		20 м	на ХА
6.3	Кабель КПСнг(А)-FRLS 5×2×0,5		30 м	на ЗПУ
6.4	Кабель ВВГнг(А)-FRLS 2×2×2,5		60 м	на ХА и ЭН
7	Технологические жидкости			
7.1	Хладагент R404a		2×2 кг	в ресиверах ХА
7.2	Масло полиэфирное для герметичных поршневых компрессоров на R404a		2×0,9 л	в компрессорах ХА
7.3	Незамерзающая жидкость Тосол-А40		2×11 л	в емкостях ЭН
8	Комплект ЗиП			
8.1	Мембрана предохранительная МП №09	КА 095.00.006-03	5	для МПУ
8.2	Прокладка Ø8×Ø16 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.00.018	4	под манометр
8.3	Прокладка Ø24×Ø30 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.00.022	2	под ПК
8.4	Прокладка Ø48×Ø57 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.00.023	2	под клапан-переключатель
8.5	Прокладка Ø40×Ø60 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.00.024	3	под заглушку
8.6	Прокладка Ø50×Ø66 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.00.025	7	под клапан Ду 32
8.7	Прокладка Ø200×Ø260 паронит ПОН-А-2,0	КА 144.00.00.012	1	на сифон
8.8	Прокладка Ø450×Ø480 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.01.006	1	для люка-лаза
8.9	Шпилька	КК 6227.052	2	
8.10	Набивка «Графлекс» ТУ 5728-001-17172478-97	НС 4070 (4×4)	1 м	для клапанов

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
8.11	Клапан	АСА4.465.019	1	в комплекте ЭПУУ-6
8.12	Кольцо	АСА8.683.264	1	
8.13	Кольцо	АСА8.683.264-01	1	
8.14	Манжета	АСА8.687.014	1	
8.15	Манжета	АСА8.687.015	1	
8.16	Кольцо 005-008-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.17	Кольцо 008-011-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.18	Кольцо 009-012-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.19	Кольцо 012-015-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.20	Кольцо 015-018-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.21	Кольцо 017-020-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.22	Кольцо 024-028-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.23	Кольцо 027-030-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.24	Кольцо 030-034-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.25	Манжета 3-20×12-6	ГОСТ 14 896-84	1	
8.26	Геркон МКС 27 103Б	ТУ ОДО.360.035	1	
8.27	Диод КД 105Б	ТУ ТР3.362.060	1	
8.28	Ключ торцевой	АСА4.094.000-01	1	
8.29	Ключ торцевой	ЗИ4.407.034	1	
8.30	Ключ	АСА8.392.007	1	

* Длина кабелей к устройствам определяется рабочей документацией (проектом) АУПТ.

Комплектность МИЖУ-28/3,3

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Резервуар изотермический для жидкой двуокиси углерода			
1.1	Установка длительного хранения УДХ-28/3,3	КА 223.00.00.000	1	без арматуры
1.2	Клапан-переключатель Ду 25, Ру 4,0 МПа	КА 223.09.00.000	1	для МПУ
1.3	Металлорукав Ду 25, Ру 4,0 МПа	MP015.1Г78 25×40×500	2	
1.4	Отвод	КА 223.10.00.000	2	
1.5	Мембранное предохранительное устройство (узел крепления) МПУ-3,3	P.32-10/200-2-3	2	
1.6	Мембрана предохранительная	MP №5405	2	
1.7	Клапан-переключатель Ду 15, Ру 4,0 МПа	КА 223.08.00.000	1	для ПК, ПД и манометров
1.8	Металлорукав Ду 16, Ру 7,0 МПа	MP015.1Г78/Ш65.3 16×70×500	2	для ПК
1.9	Переходник для СДУ		2	
1.10	Клапан предохранительный LESER Pp3,3 МПа	4594.2564	2	
1.11	Сигнализатор давления универсальный	СДУ-М	4	для МПУ и ПК
1.12	Трубопровод	КА 162.08.000	2	для манометров
1.13	Манометр показывающий 0÷6,0 МПа		2	
1.14	Трубопровод	КА 162.07.000	2	для преобразователей давления
1.15	Преобразователь давления	СДВ-И-4,00-4-20 МА- D3422-0605-3-K00		
1.16	Клапан запорный Ду 40, Ру 4,0 МПа	КА 225.00.000	2	«жидкость», «дренаж»
1.17	Переходник	КА 122.11.00.000	2	
1.18	Клапан запорный Ду 32, Ру 4,0 МПа	КА 228.00.000	1	«газ»
1.19	Переходник	КА 122.10.09.000	1	
1.20	Заглушка	КА 122.10.10.000	3	
1.21	Комплект монтажных частей (без гаек и шайб)	КА 144.15.040.000	2	домкратные опоры
1.22	Гайка М48×35.6Н.5.019	ГОСТ 5915-70	8	
1.23	Шайба	КА 162.15.104	4	
1.24	Шайба	КА 144.15.01.002	4	
1.25	Кабельный нагревательный элемент	КВЭН-13/220/18	4	
1.26	Узел подключения электронагревателей МИЖУ в сборе	A-361 00 000	1 к-т	установлены
1.27	Прокладки		1 к-т	в соответствии с упаковочными листами УДХ
1.28	Крепеж		1 к-т	
2	Запорно-пусковое устройство (ЗПУ)			
2.1	Запорный узел Ду 200 в сборе: Кран шаровой Ду 200, Ру 8,0 МПа Кран шаровой Ду 200, Ру 8,0 МПа Фланец Фланец	ЗПУ-200 01 00 000	1	ручной привод пневмогидропривод
		11лс60п	1	
		11лс(6)760п	1	
		ЗПУ-100 02 00 001-04	1	
		ЗПУ-100 02 00 002-04	1	
2.2	Рукав Ду 200 в сборе: Отвод Металлорукав Ду 200, Ру 3,3 МПа Фланец	ЗПУ-200 02 00 000	1	
		КА 223.06.01.001	1	
		MP030.2A02	1	
		200×33×800	1	
		ЗПУ-100 02 00 001-04	1	
2.3	Фланец	ЗПУ-100 02 00 002-04	1	

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
2.4	Прокладка паронит ПОН-2 Ø238Н14×Ø260h14	ЗПУ-100 00 00 004-02	2	для фланцев
2.5	Болт М27×110.58.05	ГОСТ 7805-70	24	
2.6	Гайка М27.58	ГОСТ 5915-70	24	
2.7	Шайба 27.01.05	ГОСТ 6958-70	24	
2.8	Указатель поворота		1	
2.9	Рукоятка гидронасоса		1	
2.10	Блок управления местным пуском	ЗПУ-100 01 00 000	1	
2.11	Трос стальной Ø2 мм		6 м	для местного пуска
2.12	Труба ДКРНМ Ø6×1 М2	ГОСТ 617-72	9 м	для побудительного. трубопровода и тяг местного пуска
2.13	Гайка накидная	А-РЗ 02 00 001	6	
2.14	Ниппель	А-РЗ 02 00 002	6	
2.15	Баллон побудительный 40 л (Р=8,0 Мпа)	А-БП-40	1	
2.16	Манометр электроконтактный 0÷10,0 МПа	ДМ 2010 CrУ2	1	
3 Холодильное оборудование (ХА)				
3.1	Блок холодильных агрегатов в сборе	З3075088-04 04 000	1	
3.2	Терморегулирующий вентиль	ТТЕ-SW	2	
3.3	Расширительная вставка 1А	ТЮ-001	2	для ТРВ
3.4	Теплоизоляция Ø22×9 мм, L=2 м		6	
3.5	Нагнетательный трубопровод Ø3/8" в сборе		1	L=12 м (на 2 агрегата)
3.6	Всасывающий трубопровод Ø1/2" в сборе		1	L=12 м (на 2 агрегата)
3.7	Трубопровод Ø1/2" (0,1 м) с накидной гайкой		2	на входы испарителей
4 Весовое устройство (ВУ)				
4.1	Датчик тензорезисторный	М70К-20-СЗ	4	
4.2	Устройство силопередающее	М70К/ПУ	4	
5 Аппаратура управления, контроля и мониторинга				
5.1	Шкаф управления (ШУ)		1	без аккумулятора
5.2	Клеммная коробка		3	для ПБ и СДУ
5.3	Аккумуляторная батарея 12 В, 33 Ач	НRL 12-33	2	для ШУ
5.4	Преобразователь интерфейсов RS-485/USB	АС4	1	система мониторинга
5.5	Программное обеспечение		1	
6 Кабели*				
6.1	Кабель КПСнг(А)-FRLS 1×2×0,5		150 м	на ПБ, ПД, СДУ
6.2	Кабель КПСнг(А)-FRLS 4×2×0,5		20 м	на ХА
6.3	Кабель КПСнг(А)-FRLS 5×2×0,5		30 м	на ЗПУ
6.4	Кабель ВВГнг(А)-FRLS 2×2×2,5		60 м	на ХА и ЭН
7 Технологические жидкости				
7.1	Хладагент R404a		2×2 кг	в ресиверах ХА
7.2	Масло полиэфирное для герметичных поршневых компрессоров на R404a		2×0,9 л	в компрессорах ХА
7.3	Незамерзающая жидкость Тосол-А40		2×12 л	в емкостях ЭН
8 Комплект ЗиП				
8.1	Мембрана предохранительная МП №09	КА 095.00.006-03	5	
8.2	Прокладка Ø8×Ø16 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.00.018	4	под манометр
8.3	Прокладка Ø11×Ø22 паронит ПОН-А-2,0	КА 223.00.00.0005	2	под ПК
8.4	Прокладка Ø40×Ø60 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.00.024	3	под заглушку
8.5	Прокладка Ø50×Ø66 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.00.025	4	под клапан Ду 32
8.6	Прокладка Ø61×Ø75 паронит ПОН-А-2,0	КА 223.00.00.0007	4	под клапан Ду 40

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
8.7	Прокладка Ø38×Ø65 паронит ПОН-А-2,0	КА 223.00.00.0006	4	под МПУ и клапана-переключатели
8.8	Прокладка Ø219×Ø259 паронит ПОН-А-2,0	КА 223.00.00.0003	1	на сифон
8.9	Прокладка Ø466×Ø494 паронит ПОН-А-2,0	КА 012.01.006	1	для люка-лаза
8.10	Шпилька	КК 6227.052	2	
8.11	Набивка «Графлекс» ТУ 5728-001-17172478-97	НС 4070 (4×4)	1 м	для клапанов
8.12	Клапан	АСА4.465.019	1	в комплекте ЭПУУ-6
8.13	Кольцо	АСА8.683.264	1	
8.14	Кольцо	АСА8.683.264-01	1	
8.15	Манжета	АСА8.687.014	1	
8.16	Манжета	АСА8.687.015	1	
8.17	Кольцо 005-008-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.18	Кольцо 008-011-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.19	Кольцо 009-012-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.20	Кольцо 012-015-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.21	Кольцо 015-018-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.22	Кольцо 017-020-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.23	Кольцо 024-028-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.24	Кольцо 027-030-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.25	Кольцо 030-034-19 (ИЭ-24-23)	ГОСТ 9833-73	1	
8.26	Манжета 3-20×12-6	ГОСТ 14 896-84	1	
8.27	Геркон МКС 27 103Б	ТУ ОДО.360.035	1	
8.28	Диод КД 105Б	ТУ ТР3.362.060	1	
8.29	Ключ торцевой	АСА4.094.000-01	1	
8.30	Ключ торцевой	ЗИ4.407.034	1	
8.31	Ключ	АСА8.392.007	1	

* Длина кабелей к устройствам определяется рабочей документацией (проектом) АУПТ.

