ЗАО “Чебоксарское предприятие “СЕСПЕЛЬ”

КОНТЕЙНЕР-ЦИСТЕРНА модели С75А50

Руководство по эксплуатации

С75А50-0.0000-01РЭ

2024 год

Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата

Содержание

Введение 3
2 Описание конструкции 4
1.1 Описание и работа изделия 4
1.1.1 Назначение изделия 4
1.1.2 Технические характеристики 4
1.1.3 Состав изделия 6
1.1.4 Устройство и работа 7
1.1.5 Маркировка, пломбирование, окрашивание 9
1.2 Описание и работа составных частей 13
1.2.1 Технологический ящик 13
1.2.2 Испаритель 17
2.2.3 Линия вакуумирования 17
2.2.4 Мембранно-предохранительное устройство 18
2.2.5 Инфракрасный детектор пламени 18
2 Использование по назначению 19
2.1 Эксплуатационные ограничения 19
2.2 Подготовка изделия к использованию 19
2.3 Меры безопасности 21
2.4 Использование изделия 24
2.5 Освидетельствование и испытания 33
3 Техническое обслуживание 33
4 Текущий ремонт 35
5 Хранение 37
5.1 Правила хранения 37
5.2 Консервация 37
6 Транспортирование 38
7 Перегрузка и штабелирование 39
7.1 Подъем за верхние угловые фитинги 39
7.2 Подъем за нижние угловые фитинги 40
7.3 Штабелирование 40
8 Утилизация 41
9 Гарантии изготовителя 41

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения и правильной эксплуатации, технического обслуживания, и хранения контейнер-цистерны (далее по тексту – КЦ) модели C75D50, код размера и типа 5MK7 согласно ISO 6346:2022, ТУ 29.20.21-117-05444977-2023.

Руководство содержит технические характеристики и другие сведения, необходимые для максимального использования возможностей КЦ. Исправная работа КЦ и длительный срок ее службы может быть обеспечен только при соблюдении всех рекомендаций, изложенных в настоящем руководстве.

При этом необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией, техническими описаниями и инструкцией по эксплуатации на комплектующие изделия, прилагаемые к комплекту документации к КЦ.

Руководство обязательно для всех предприятий и организаций, осуществляющих налив, слив, перевозку и хранение сжиженных газов в контейнерах-цистернах.

КЦ изготавливаются по технической документации ЗАО “Чебоксарское предприятие “Сеспель” г. Чебоксары.

При получении новой КЦ необходимо проверить наличие и целостность пломб, комплектность согласно паспорту и отметку в нем о консервации и сроках консервации, а также убедиться в отсутствии внешних повреждений.

При истекших сроках хранения и при условии, что начало эксплуатации не планируется ранее, чем через месяц, КЦ необходимо подготовить к эксплуатации согласно разделу 5 настоящего руководства.

К эксплуатации КЦ допускаются лица, ознакомившиеся с требованиями и указаниями настоящего руководства по эксплуатации.

Следует помнить, что в процессе технического совершенствования в конструкцию КЦ могут быть внесены некоторые изменения, не отраженные в настоящем руководстве по эксплуатации, не влияющие на условия монтажа, эксплуатации и не ухудшающие технические характеристики.

2 Описание конструкции

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение изделия

1.1.1.1 Контейнер – цистерна является транспортным оборудованием, предназначенным для безопасной транспортировки автомобильным транспортом во внутреннем обращении, проведения сливно-наливных (наполнение - опорожнение) операций и временного хранения охлажденных сжиженных газов класса опасности 2 (для перевозки сжиженного охлажденного метана) соответствующего инструкции ООН Т75.

1.1.1.2 Контейнер имеет прочную конструкцию, обеспечивающую его многократное использование, снабжен угловыми фитингами, используемыми для погрузки, разгрузки, штабелирования и крепления контейнера.

1.1.1.3 КЦ изготовлен в климатическом исполнении «У1» по ГОСТ 15150-69 и может эксплуатироваться при:

температуре окружающего воздуха, °С от минус 40 до плюс 50

относительной влажности воздуха, % до 75 при 15°С.

1.1.1.4 **Использовать КЦ для перевозки и хранения груза, не соответствующего требованиям п. 1.1.1.1, КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНО**.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 КЦ соответствует требованиям ТУ 29.20.21-117-05444977-2023. Номинальные значения основных параметров КЦ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры и размеры КЦ

№ п/ п	Наименование параметра	Значение
1.	Код размера и типа, номер Инструкции ООН	5МК7, UN T75
2.	Материал: - внутреннего сосуда обечайки днища - внешнего сосуда	 1565ч ТУ 1-2-668-2016 АМг3 ГОСТ 4784 Профиль 40 AW-6082-T6 EN 485-2-2016
3.	Материал каркаса (рамы)	09Г2С
4.	Вместимость цистерны геометрическая, л	50000
5.	Собственная масса КЦ (тара) не более, кг	12600
6.	Максимальная масса брутто не более, кг	36000

7.	Давление, МПа (кгс/см2): - рабочее внутреннее - расчетное внутреннее; - расчетное наружное; - испытательное; - срабатывания предохранительного клапана; - полного открытия предохранительного клапана; - при испытании на герметичность;	 1,0 (10,0) 1,16 (11,6) 0,1 (1,0) 1,43 (14,3) 1,0 (10,0) 1,1 (11,0) 0,9 (9)
8.	Расчетная температура окружающей среды, °С	От минус 40 до плюс 50
9.	Расчетная температура стенки внутреннего сосуда, °С	минус 196
10.	Габарит, мм - длина - ширина - высота	 13716 0/-10 2550 0/-5 2743 0/-5
11.	Расстояние между центрами отверстий угловых фитингов, мм - по длине - по ширине	 13716 $_{-6}^{+7}$ 2259□4
12.	Угловые фитинги	ISO 1161:2016
13.	Разница длин диагоналей не более, мм - торцевых поверхностей; - боковых, верхней и нижней поверхностей КЦ.	 10 19
14.	Толщина стенки цилиндрической части сосуда, мм - номинальная - минимальная	 15 12,3
15.	Внутренний диаметр днища и тип днища в соответствии с DIN 28011	2200 Эллиптическое днище
16.	Толщина стенки днищ не менее, мм - номинальная - минимальная	 15 12,2
17.	Толщина стенки рубашки вакуумной изоляции, мм	4,0
18.	Эквивалентная толщина стенки сосуда по стандартной стали, мм	9,78
19.	Грузы, допущенные к перевозке	Охлажденные сжиженные газы 2 класса опасности: - метан UN1972.
	Жидкий метан -суточные потери от испарения, % в сутки -начальная степень заполнения, кг/л -объём наполнения цистерны, соответствующий начальной степени наполнения, % -эффективность системы изоляции (приток тепла), Вт -стандартное время выдерживания, дней -исходное давление, бар -максимальная масса перевозимого груза, кг	 0,23 0,42 82/90/95 236,85 101/74/35 1 17276

20.	Степень наполнения	При заполнении должна быть такой, чтобы не превышать максимальную массу брутто (36000 кг).
21.	Низкотемпературный запорный клапан	DN 50, DN 25, DN 10 (PN50)
22.	Низкотемпературный запорный клапан контроля заполнения	DN 10(PN50)
23.	Низкотемпературный запорный клапан с пневмоприводом	DN50(PN50)
24.	Клапан игольчатый	DN 10(PN50)
25.	Низкотемпературный обратный клапан	DN 50(PN50)
26.	Низкотемпературный обратный клапан	DN 10(PN50)
27.	Криогенный предохранительный клапан	Herose G1-1/2
28.	Дифференциальный манометр Wika	Дифференциальный манометр уровнемер, 50 бар
29.	Манометр Wika	G1/4, 50 бар
30.	Криогенный центробежный насос	Опция
31.	Защищенность от статического электричества	Защищен
32.	Срок эксплуатации до списания, лет	20

Критерии отказов:

– потеря герметичности запорной арматуры;

– потеря герметичности корпуса и сварных швов;

– нарушение целостности и функциональности экранно-вакуумной теплоизоляции.

1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 КЦ состоит из следующих основных компонентов:

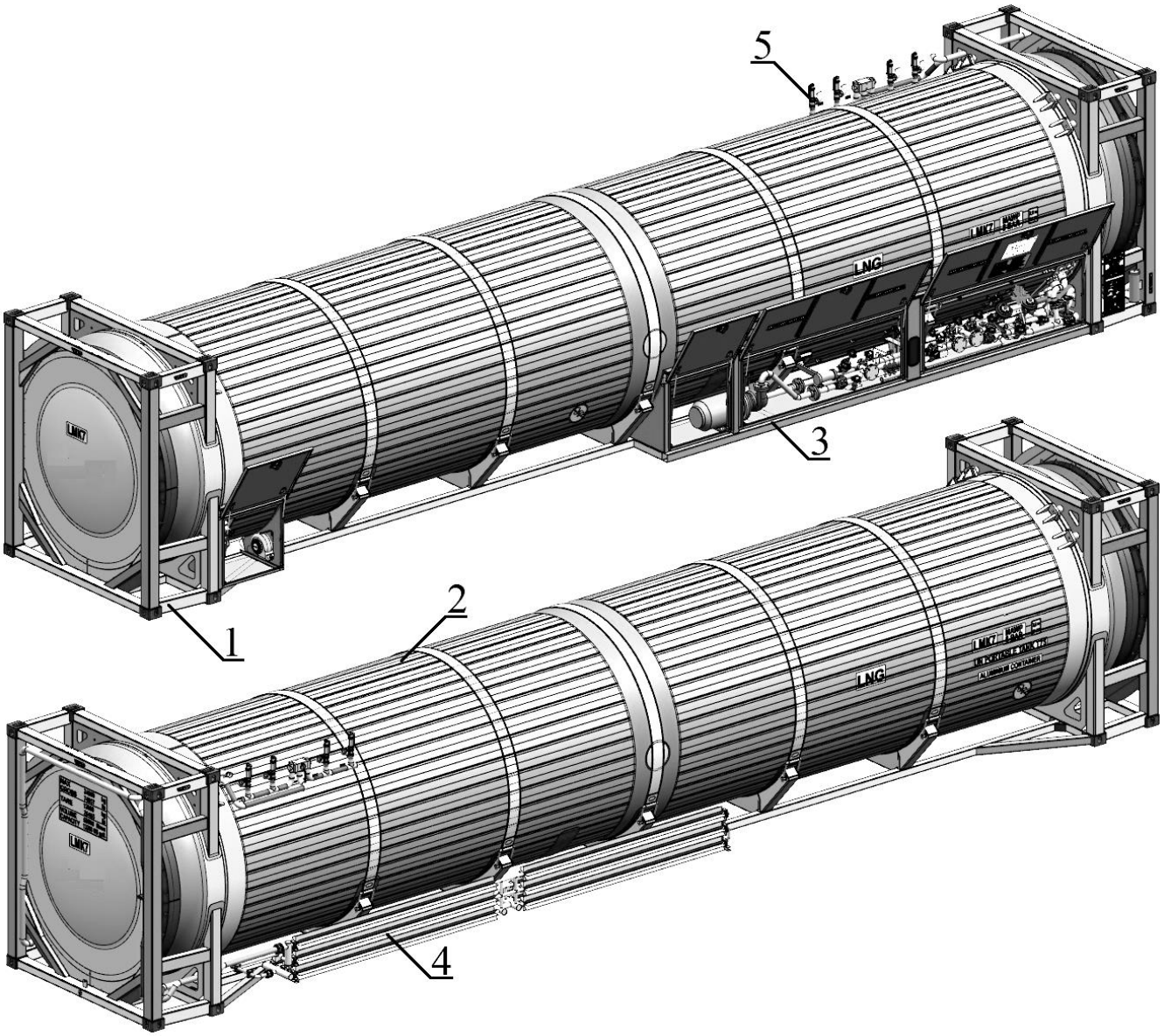
– цистерна;

– рама;

– эксплуатационное оборудование:

- устройств слива-налива;
- предохранительные устройства;
- средств контроля и измерений.

Внешний вид и составные части показаны на рисунке 1. Остальные узлы (оборудование) входящие в состав изделия представлены в отдельных разделах руководства.



1 - рама; 2 – цистерна; 3 – технологический ящик; 4 – испаритель; 5 – предохранительные клапана.

Рисунок 1 - Общий вид КЦ модели С75А50

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Работа КЦ заключается во взаимодействии технологического оборудования, входящего в его состав.

1.1.4.2 Цистерна представляет собой сварную конструкцию, состоящую из внутреннего сосуда, выполненного из алюминиевых листов марки 1565ч ТУ 1-2-668-2016 и внешнего сосуда, выполненного из алюминиевых профилей марки AW-6082-T6 EN485-2-2016, жестко закрепленного на раме. Внутренняя поверхность сосуда не имеет специальных покрытий и должны пройти механическую очистку, обезжиривание, химическую пассивацию. Внешний и внутренний сосуды должны быть герметичными. Для поддержания необходимой температуры в цистерне предусмотрена многослойная экранно-вакуумная теплоизоляция.

1.1.4.3 В наружном сосуде установлен и зафиксирован внутренний сосуд при помощи опор. Опоры представляют собой изоляционные приспособления круглой формы из стеклотекстолита.

1.1.4.4 Пространство между внутренним и внешним сосудами отвакуумировано до $1{,}33 \times 10^{-3}$ Па. Контроль давления осуществляется с помощью вакуумметра с термопарой.

1.1.4.5 Рама представляет собой сварную конструкцию состоящую из двух торцевых рам, соединенных с внешней цистерной. Торцевые рамы представляют собой сварные конструкции, состоящие из вертикальных балок, верхних и нижних поперечных балок, опорного кольца, откосов и усилителей. Элементы рамы изготовлены из стали 09Г2С. Балки вертикальные соединены с верхними и нижними балками угловыми фитингами. Угловые фитинги предназначены для погрузочно-разгрузочных операций с КЦ и крепления КЦ на транспортных средствах. Форма и размеры угловых фитингов должны соответствовать стандартам ISO 1161:2016. На левой угловой стойке задней торцевой рамы закреплен пенал для хранения сопроводительных документов на перевозимый груз и контейнер. На левой нижней продольной балке рамы установлены пластина для подсоединения кабеля заземления контейнера.

1.1.4.6 Эксплуатационное оборудование, которое предназначено для выполнения сливо-наливных операций, герметичного закрытия внутреннего сосуда, удержания перевозимого продукта в сосуде при аварийной ситуации расположено в технологическом отсеке, что позволяет иметь дополнительную защиту от механических повреждений. Технологический отсек находится в нижней части КЦ с левой стороны по ходу движения. Имеется место для установки запорного устройства и таможенных пломб. Предохранительные клапана расположены в верхней части КЦ.

1.1.4.7 Атмосферный испаритель, расположенный в нижней части КЦ с правой стороны по ходу движения отвечает за увеличение параметров давления при отборе крио-продукта.

1.1.4.8 Мембранно-предохранительное устройство, расположенное на торце является предохранительным устройством с «хлопающей» мембраной и обеспечивает необходимый сброс массы паровой смеси при потере герметичности сосуда.

1.1.4.9 Принципиальная схема КЦ приведена на рисунке 2.

1.1.4.10 **Не допускаются** к применению на КЦ средства измерения, у которых отсутствует пломба или клеймо, просрочен срок поверки, имеются повреждения. Стрелка при отключении не возвращается к нулевому делению шкалы на величину, превышающую половину допускаемой погрешности для данного прибора.

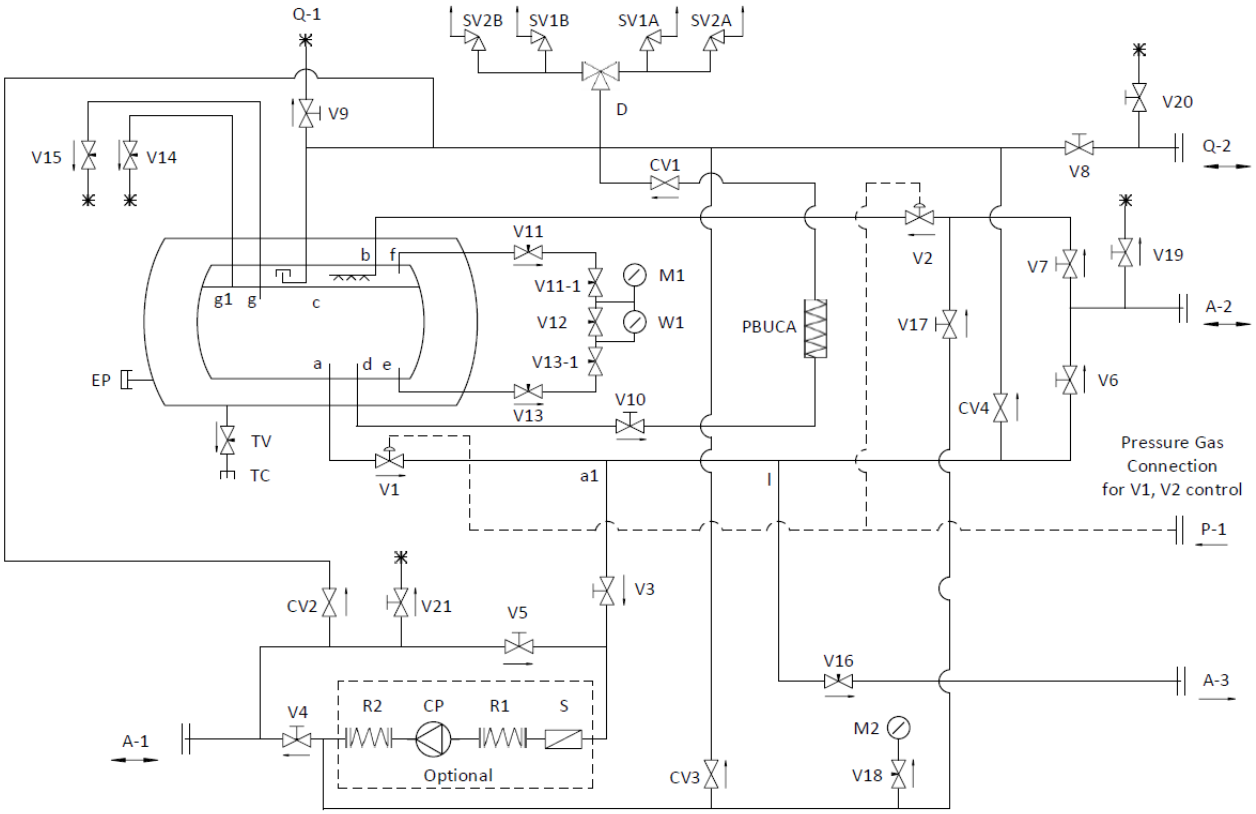


Рисунок 2 – Схема принципиальная контейнер цистерны.

1.1.5 Маркировка, пломбирование, окрашивание

1.1.5.1 На КЦ нанесена маркировка (рис.3) в соответствии с требованиями ISO 6346:2022, Европейского соглашения о международной дорожной перевозке опасных грузов ДОПОГ (ADR), требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013) и согласно чертежу на КЦ с использованием свободной таблицы основных параметров КЦ. Часть маркировки наносится владельцем или оператором КЦ.

1.1.5.2 Таблички следует предохранять от повреждений и нанесения на них лакокрасочных покрытий так, чтобы надписи на них читались в течение всего срока эксплуатации контейнера.

1.1.5.3 На сводной табличке, установленной в правой части задней торцевой рамы КЦ, из материала, стойкого к коррозии и воздействию факторов пожара, содержаться следующие сведения в объеме требований ТР ТС 032/2013:

- наименование предприятия-изготовителя, его логотип или товарный знак, страна и место изготовления, контакты;

- дата изготовления;

- порядковый номер цистерны по системе нумерации предприятия-изготовления;

- наименование и обозначение, тип и модель контейнера;

- максимально допустимое рабочее, давление, МПа;

- испытательное давление, МПа;

- температурный диапазон эксплуатации, ºС;

- минимальная расчетная температура, ºС;

- вместимость цистерны: номинальная и максимальная по воде при 20 ºС, в литрах;

- масса тары и брутто КЦ, кг;

- тип изоляции: экранно-вакуумная;

- полное наименование газов, допущенных к перевозке;

- эффективность системы изоляции, Вт;

- первоначальное давление, бар/МПа;

- степень наполнения, кг;

- контрольное время удержания, дней или часов;

- данные о прохождении промежуточных (2,5 года) и периодических (5 лет) проверках и испытаниях;

1.1.5.4 Система идентификации в виде специальной аппликации, выполненные в соответствии с требованиями ISO 6346:2022 наносится в верхней части боковых поверхностей, спереди и сзади в верхней части днищах.

1.1.5.4.1 Код размера и типа КЦ нанесены в верхней правой части на обеих боковых частях поверхностей, и в верхней части на днищах:

- код размера – два буквенно-цифровых символа. Первый символ – длина («5» - 45 футов или 13716 мм), второй символ – ширина и высота («М» - ширина 2550 мм, высота 2743 мм).

–код типа – два символа. Первый буквенный символ - обозначает тип (К - с криогенной цистерной). Второй цифровой символ - подробный код данного типа (7).

1.1.5.4.2 Эксплуатационные характеристики о массе брутто и тары КЦ, о вместимости цистерны нанесены на заднем днище:

MAX GROSS	36 000 kg 79 366 lb
TARE	12 600 kg 27 778 lb
CAPACITY	50 000 litres 13 208 US gallons

1.1.5.4.3 Знак высоты наносят на обеих сторонах контейнера. Чередующиеся черные и желтые полосы длиной не менее 800 мм (12 дюймов) должны быть расположены на верхних элементах каждой торцевой рамы и боковых стенок, примыкающих к угловому фитингу.

1.1.5.5 Система идентификации в соответствии с требованиями Европейского соглашения о международной перевозке опасных грузов (ДОПОГ) наносится на верхней поверхности, в верхней части боковых поверхностей и на переднем и заднем днищах:

- идентификационный номер опасности (код экстренных мер КЭМ) и номер перевозимого груза по классификации ООН **(наносится владельцем или оператором)**;

- основной знак опасности перевозимого груза **(наносится владельцем или оператором)**;

- знак оборудования предохранительными клапанами.

1.1.5.6 Дополнительная маркировка:

- в верхней правой части на обеих боковых частях поверхностей наносится знак максимально допустимого рабочего давления (MAWP), соответствие КЦ требованиям ООН к переносным цистернам UN Portable Tank T75, Aluminium container (алюминиевый контейнер) и LNG (сжиженный природный газ).

- знак «Заземление» наносится вблизи пластины для крепления кабеля заземления (рис. 2).

- знак «не использовать вилочный погрузчик» наносится на обеих боковых частях поверхностей;

- знак «не курить» наносится на торцевой поверхности;

– на нижней балке ближе к фитингу наклейка «DOCUMENTS»;

– с внутренней стороны крышки технологического (арматурного) отсека должна быть закреплена табличка-инструкция схемы обвязки сосуда с обозначениями изготовленная с учетом длительного пользования.

– с внутренней стороны крышки технологического (арматурного) отсека должна быть закреплена табличка-инструкция схемы обвязки сосуда с обозначениями изготовленная с учетом длительного пользования.



Рисунок 2 – Знак «заземление», «не использовать вилочный погрузчик» и «не курить»

1.1.5.7 Вся арматура КЦ должна иметь подписи, указывающие ее назначение.

1.1.5.8 Запорные устройства имеют маркировку о заводе изготовителе, модель или номер по каталогу, условный проход, условное давление, направление потока среды, марку материала корпуса.

1.1.5.9 Знаки и надписи наносятся наклеиванием специальных аппликаций, изготавливаемых типографическим способом.

1.1.5.10 КЦ упаковке не подлежит.

1.1.5.11 Пломбирование

1.1.5.11.1 Пломбированию подлежат следующие узлы контейнера:

- крышки отсеков ящиков технологических в нижней части контейнера;

- пенал для хранения сопроводительной документации.

1.1.5.11.2 Места установки пломб определяются технической документацией на контейнер

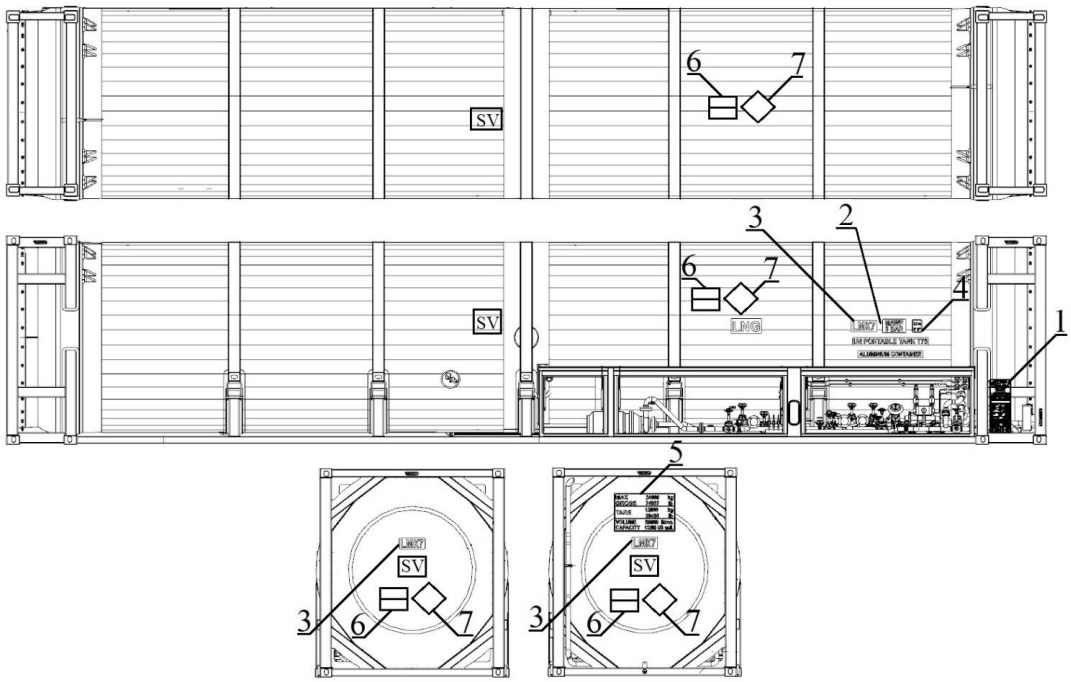
1.1.5.11.3 Пломбирование производится на пунктах слива (налива).

1.1.5.12 Окрашивание

1.1.5.12.1 Окрашивание – нанесение лакокрасочного покрытия (ЛКП), производится заводом-изготовителем по согласованию с заказчиком либо самостоятельно, а при эксплуатации владельцем КЦ или ремонтной организацией по «Технологической инструкции на производство работ по нанесению защитных покрытий промышленными лакокрасочными материалами.

1.1.5.12.2 Нанесение ЛКП заводом-изготовителем производится после окончательной сборки и испытаний на прочность и герметичность.

1.1.5.12.3 Расположение и начертание обязательных надписей и знаков должно строго соответствовать технической документации на контейнер.



1 – Сводная табличка; 2 – Дополнительная маркировка; 3 - Код размера и типа КЦ; 4 – Знак высоты;
5 - Эксплуатационные характеристики о массе брутто и тары КЦ; 6 – Идентификационный код опасности (код экстренных мер)/номер перевозимого груза по классификации ООН; 7 – Основной знак опасности.

Рисунок 3 – Маркировка КЦ

1.2 Описание и работа составных частей

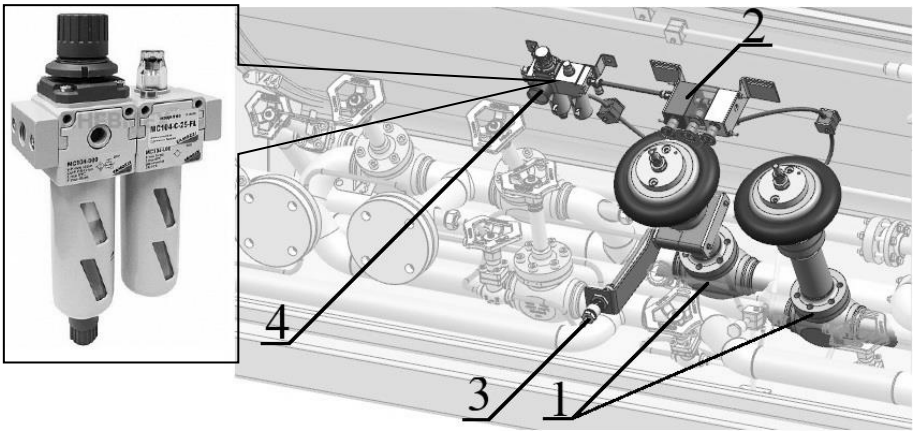
1.2.1 Технологический ящик

Оборудование управления сливом и наливом расположено в технологическом отсеке (ящике). Оборудование состоит из низкотемпературных запорных клапанов, предохранительных устройств, а также средств измерений и контроля.

1.2.1.1 Для защиты во время слива и налива продукта контейнер оборудован двумя пневматическими клапанами быстрого действия (защитные противопожарные клапана), расположенные в выпускном и впускном трубопроводах (рисунок 4). Управление этими клапанами происходит при помощи сжатого газа, который подается через муфту из ручной пневматической помпы, или из другого внешнего источника. Для ручного закрытия клапанов используется блок управления (с его помощью выпускают газ из клапанов). Конструкция блока подготовки сжатого воздуха состоит из фильтра регулятора и маслораспылителя, соединенных между собой в моноблочное исполнение. Данный элемент воздухоподготовки обеспечивает систему чистым воздухом, со стабильным давлением.

На случай нежелательного движения контейнера во время заполнения/выгрузки контейнера он оборудован стальным тросом, который будет подвешиваться на трубочку из полиамида (PA) исполнительного элемента клапана, а вторым концом прикрепляться к стационарной точке вне контейнера. В случае движения тросик отсоединит трубочку (PA), будет выпущен сжатый газ управления в атмосферу, а клапаны будут закрыты. В случае пожара произойдет перегорание трубочки PA, утечка сжатого газа, и клапаны будут также закрыты.

Для исполнительного элемента максимальное давление газа управления составляет 6 бар.



1 – Пневматический запорный клапан; 2 – блок управления; 3 – трубка из полиамида; 4 – блок подготовки воздуха

Рисунок 4 – Расположение защитного устройства.

1.2.1.2 Предохранительные клапана (рис. 5) предназначены для защиты системы (сброса давления), в случае превышения максимально установленного значения и используются в качестве крайней меры безопасности. Предохранительный клапан является предохранительным устройством пружинного типа и служит для выпуска паров перевозимого продукта при недопустимом перегреве контейнера или непредвиденном повышении давления при его эксплуатации.

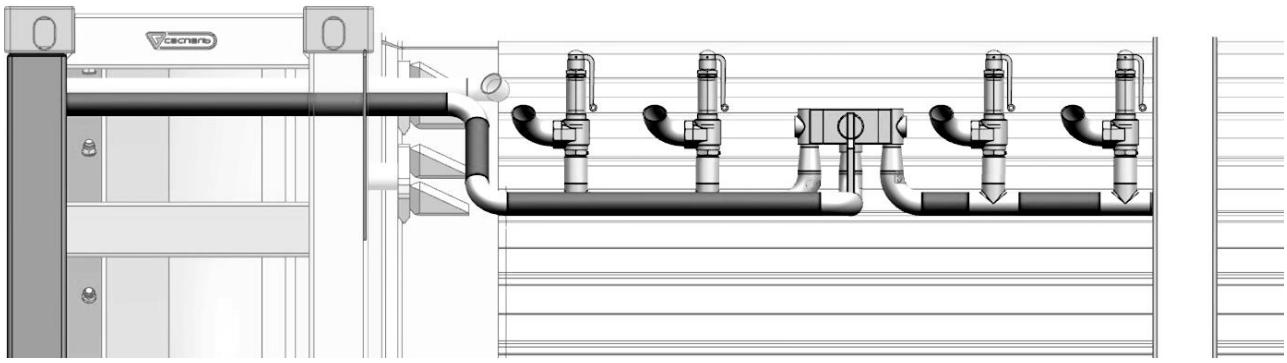


Рисунок 5 - Криогенные предохранительные клапана.

1.2.1.3 Обратные клапаны (рис. 7) установленные на линии заполнения и слива применяются в качестве защитного устройства, пропуска среды при превышении давления в трубопроводе и предотвращения пропуска в обратном направлении. Обратные клапаны являются устройствами прямого действия, это значит, что для их работы не требуется источников энергии или внешнего управления, открытие клапана происходит за счёт движения потока среды сквозь него. Перекрытие обратного потока производится за счет прижатия затвора клапана к его седлу под действием пружины и давления обратного потока.

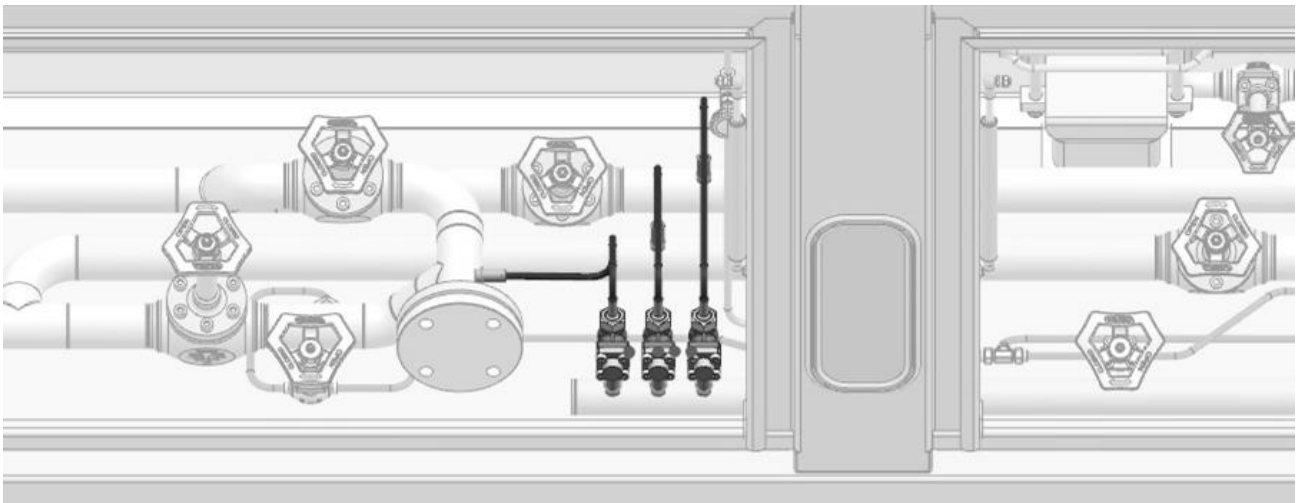


Рисунок 7 – Обратные клапана линии заполнения и слива

Обратный клапан (рис. 8) установленный на линии от испарителя предотвращает отток газа в обратном направлении.

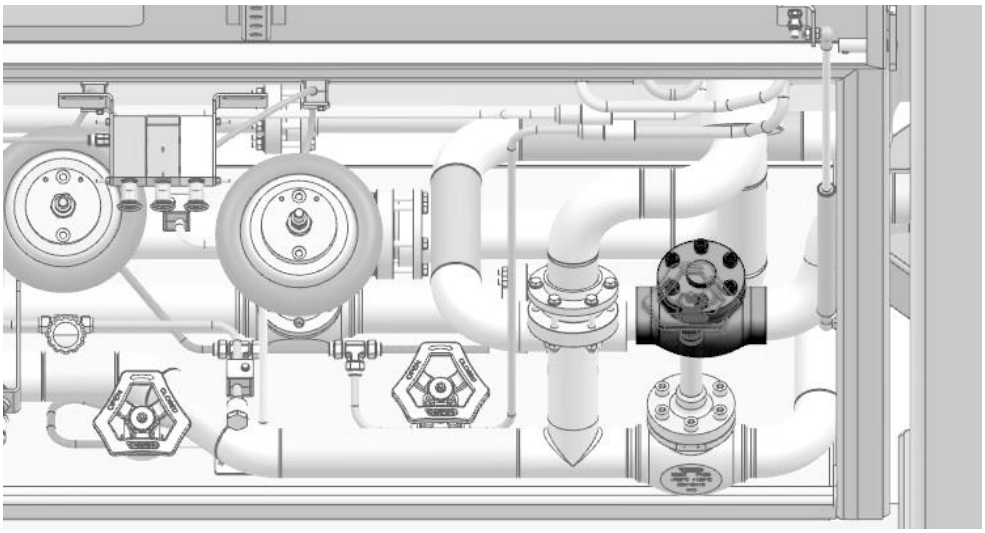


Рисунок 8 – Обратный клапан линии возврата пара из испарителя

1.2.1.4 Запорные клапаны (рис. 9) линии наполнения и слива, устанавливаются в технологическом отсеке и предназначены для управления направлением потоков, контроля заполнения и продувки линий. Клапан представляет собой один из типов трубопроводной арматуры, у которой запирающий элемент перемещается параллельно оси потока рабочей среды. При вращении запорного органа по часовой стрелке перекрывается проходное отверстие клапана, расположенное в нижней части корпуса. Клапан устанавливается так, чтобы шпиндель находился в вертикальном положении, а среда, протекающая через арматуру, входила в нее под конусом.

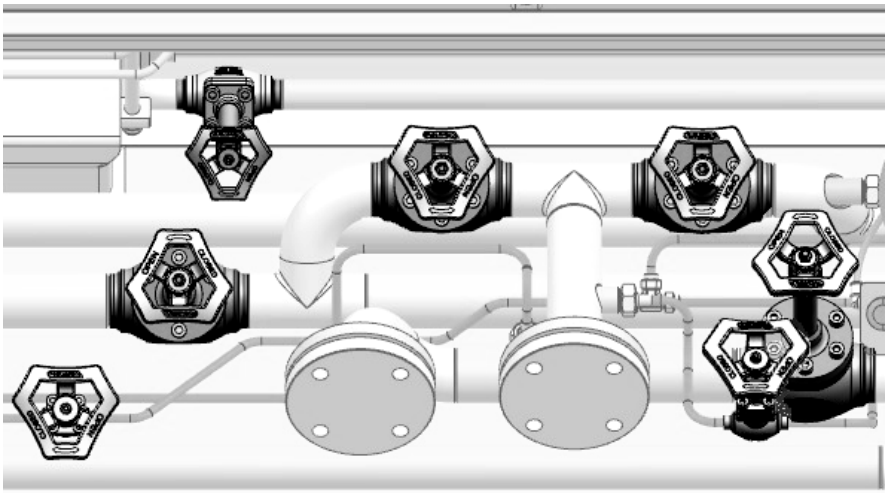


Рисунок 8 – Низкотемпературные запорные клапана

1.2.1.5 КЦ оснащена дифманометром (рис 8), установленным в технологическом отсеке и предназначенным для контроля внутреннего давления в сосуде, а также индикации уровня заполнения. Технологическое присоединение манометра осуществляется как к жидкой, так и паровой фазе.

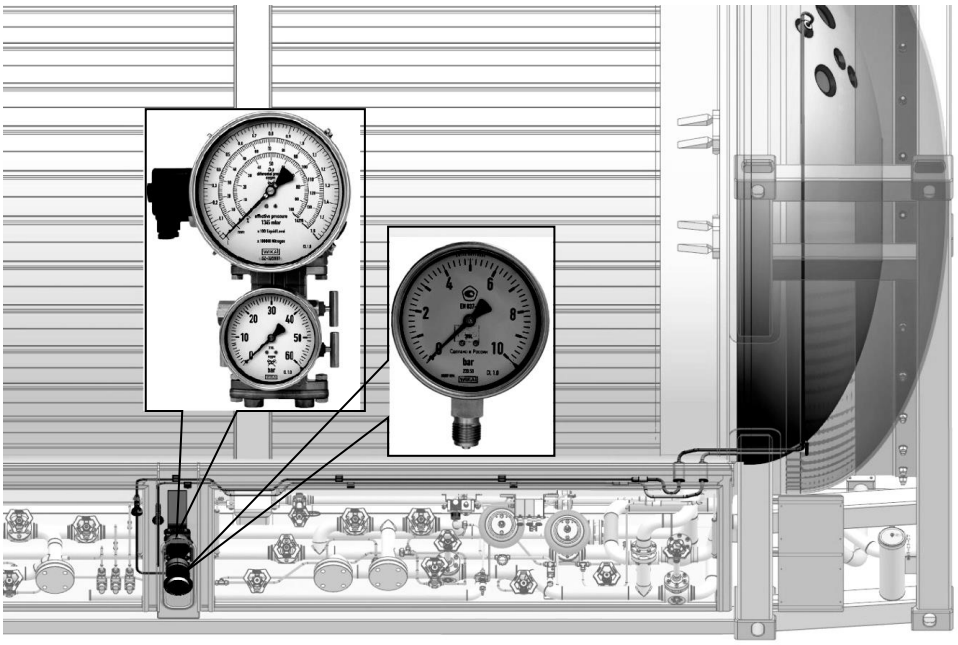


Рисунок 9 – Дифманометр

Бак оснащен манометром (рис. 9), предназначенным для контроля внутреннего давления линии нагнетания насоса. Манометр с трубкой Бурдона и гидрозаполнением, оснащен высококлассным измерительным элементом. Давление, пропорциональное упругой деформации трубки Бурдона, передается с помощью механизма низкого трения на ножевидную стрелку. Текущее давление отображается на круговой шкале измеряющего элемента. Благодаря гидрозаполнению корпуса чувствительный элемент и механизм эффективно демпфируются. Кроме того, подходят для измерительных точек с высокими динамическими нагрузками, например, при быстроменяющихся циклах нагрузки или в условиях вибрации.

1.2.1.6 Криогенный центробежный насос (рис. 10) предназначен для перекачивания сжижженых газов и может производить как наполнение, так и опорожнение цистерны под давлением 10 бар и производительностью 1250 л/мин. Центробежный насос состоит из криогенной части, долговечной «композитной» механической передачи, редуктора и электродвигателя. Все элементы смонтированы на общей оцинкованной (нержавеющей) раме. Для безопасности перед насосом устанавливается криогенный фильтр. При использовании этого метода шланг наливной (сливной) присоединяется к отдельному выходу для насоса. Насосные центробежные установки могут дополнительно комплектоваться контрольной панелью управления, системой контроля температуры охлаждения и датчиком перепада давления для защиты от кавитации. Установка насоса является дополнительной опцией и в стандартную комплектацию не входит.

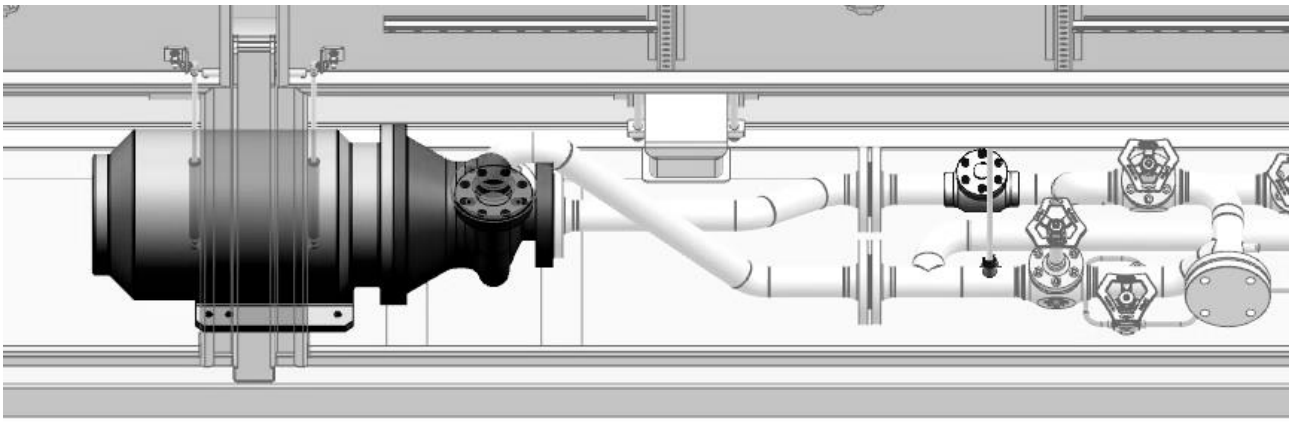


Рисунок 10 – Криогенный центробежный насос

1.2.2 Испаритель

Испаритель – это неотъемлемая часть контейнер цистерны, с помощью которой осуществляется газификация криогенных жидкостей, тем самым при необходимости повышая давление в сосуде (при сливе). Процесс газификации в атмосферных испарителях происходит под воздействием температуры окружающей среды, без использования дополнительного подогрева электрическими и прочими устройствами. В качестве материала для изготовления используют алюминиевый профиль с наружным и внутренним оребрением, а также трубы из алюминия. При открытие запорного клапана, незначительное количество сжиженного газа проходит через испаритель, преобразуется в газовое состояние (увеличивает объем в 600-800 раз) и через трубопровод поступает в верхнюю часть сосуда, тем самым обеспечивая рост давления. Производительность испарителя прямо зависит от площади поверхности теплообменника, влажности воздуха и температуры окружающей среды. Наибольшая эффективность испарения криогенной жидкости достигается в сухую, солнечную, ветряную погоду.

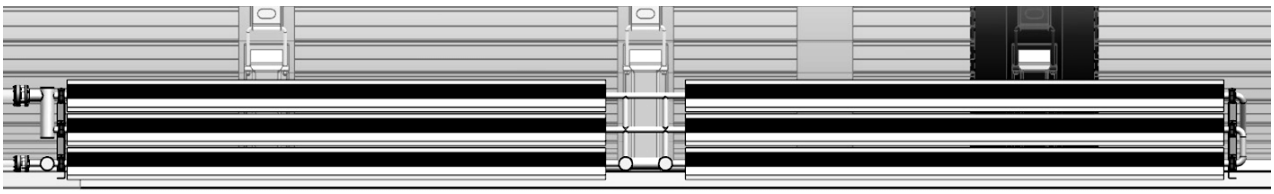


Рисунок 11 – Испаритель

2.2.3 Линия вакуумирования

Пространство между внутренним и внешним сосудами отвакуумировано. Линия вакуумирования установлена в нижней части заднего шпангоута в технологическом ящике и состоит из разъема для подсоединения насоса и игольчатого клапана на конце, которого установлен вакуумметр с термопарой для контроля вакуума. Разъем для подсоединения насоса состоит из фланца, клапана внутреннего, кольца, заглушки и накидного хомута.



Рисунок 12 – Линия вакуумирования

2.2.4 Мембранно-предохранительное устройство

На стенке заднего днища внешнего сосуда устанавливается мембранно-предохранительное устройство. МПУ — устройство, относящееся к предохранительной арматуре и состоящее из хлопающей предохранительной мембраны и узла её крепления (зажимающих элементов), обеспечивающее необходимый сброс массы парогазовой смеси при определенном давлении срабатывания. Устройство содержит хлопающую мембрану, закрепленную между двумя зажимными фланцами. Со стороны вогнутой части хлопающей мембраны напротив ее вершины закреплено режущее средство. В случае опасного повышения давления в объекте мембрана разрезается ножами и освобождает требуемую площадь сбросного сечения.

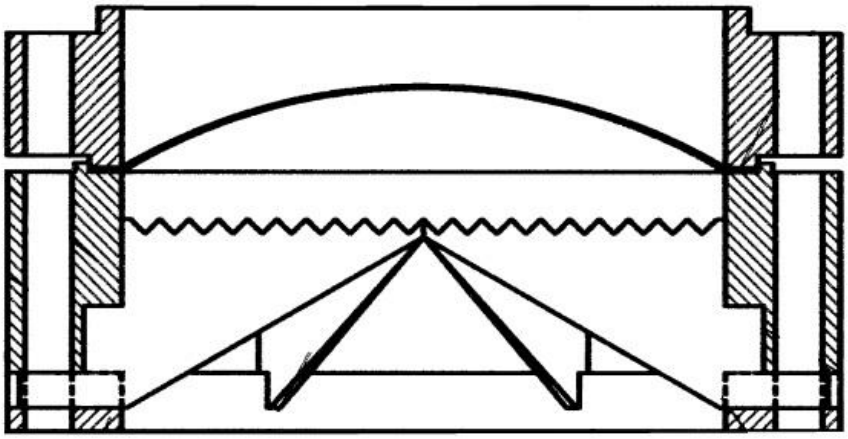


Рисунок 13 – Мембранно-предоханительное устройство

2.2.5 Инфракрасный детектор пламени

Извещатель пламени (опция) предназначен для выдачи аварийной сигнализации на приборы приемно-контрольные пожарные и охранно-пожарные (ППКП) при возникновении пожара в поле зрения извещателя. Извещатель размещен в технологическом ящике.

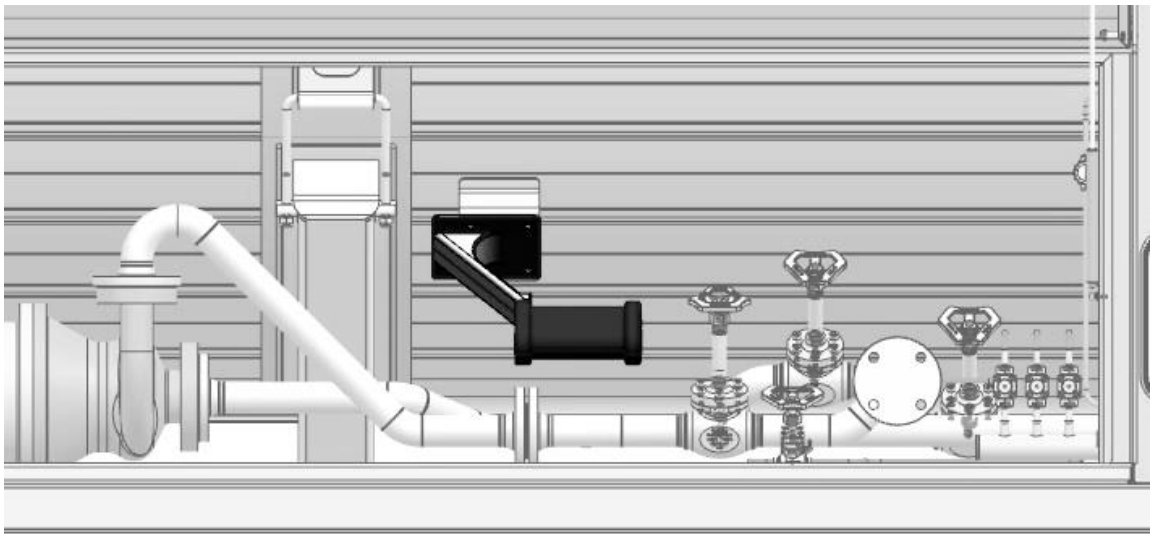


Рисунок 14 - Извещатель пламени пожарный

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 КЦ может быть использована только для транспортировки и временного хранения грузов классифицированных и допущенных к перевозке в соответствии:

- Европейского соглашения о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ/ADR);

- Рекомендаций экспертов ООН по перевозке опасных грузов. Типовые правила (ООН/UN);

- международные стандарты ISO 1161:1984, ISO 1496-3:1995, ISO 6346:2022.

- национальных и межгосударственных стандартов.

2.1.2 Сосуд должен отвечать требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013).

2.2 Подготовка изделия к использованию

КЦ (сосуд) до ввода в эксплуатацию должен быть зарегистрирован в органах Ростехнадзора, при этом на резервуаре должен быть нанесен заводской номер.

2.2.1 Перед использованием КЦ производиться проверка технического состояния его систем. При этом особое внимание обращается на следующее:

- наличие паспорта (формуляра) завода-изготовителя и копий сертификатов;

- наличие в табличке по безопасности и с данными по цистерне отметок об освидетельствованиях и испытаниях;

- наличие и четкость нанесения необходимых знаков и надписей;

- отсутствие видимых повреждений, вмятин, трещин в сварных швах, следов несанкционированного ремонта, повреждений угловых фитингов и т.п.

–убедиться, что КЦ пуста и чиста;

–проверить соответствие перевозимого груза типу КЦ;

–проверить наличие мест для подключения заземления;

–проверить совместимость соединяемых рукавов к устройству налива (слива) и воздушной (газовой) магистрали а также их исправность;

- после визуального осмотра на незаполненном контейнере необходимо убедиться в работоспособности затворов в клапанах устройств слива (налива) груза и клапана паровой (газовой) магистрали. Должно обеспечиваться свободное вращение рукояток клапанов устройств от руки.

Перед заполнением необходимо ознакомиться с содержанием внутреннего сосуда и трубопроводов. Оно должно быть инертным - азот или смесь с природным газом **БЕЗ КИСЛОРОДА**.

КЦ будет отправлена с предприятия-изготовителя с умеренным нагнетенным азотом. Во внутренний сосуд, тем не менее, может попасть воздух. Перед заполнением КЦ требуется промывка. Рекомендуемой средой является азот. Для этой цели можно использовать сжиженный или газообразный азот. Основной рекомендуемый метод промывки следующий: добавление азота под давлением, который бы разжижал весь кислород в баке (требуется определенное время для смешивания газов), после этого азот выдувают через систему удаления газов. Если в сосуде находится остаток СПГ или его пары, то он заполняется продуктом без дополнительной подготовки сосуда. Следующей причиной промывки является сушка внутреннего сосуда и соединительного трубопровода ниже точки росы -40°С. Азот нагнетается через присоединение Q2 (паровая-воздушная магистраль) рис. 19.

2.2.2 Корпус и элементы КЦ должны подвергаться проверке и испытаниям в первый раз перед началом эксплуатации (первоначальная проверка и испытание), а затем не реже одного раза в пять лет (пятилетние периодические проверки и испытания) с проведением промежуточных периодических проверок и испытаний в середине срока между двумя пятилетними периодическими проверками и испытаниями (т.е. каждые два с половиной года).

2.2.3 Такие промежуточные проверки и испытания могут проводиться в течение трех месяцев после даты, указанной на табличке, допускается проводить только при условии, что цистерна была заполнена грузом до истечения срока.

Максимально допустимая конечная концентрация кислорода составляет 2% во всех внутренних частях внутренней емкости и трубопроводов

ВНИМАНИЕ! При обнаружении неисправностей КЦ заполнять нельзя!

2.3 Меры безопасности

2.3.1 Потенциальная опасность при манипуляции с СПГ(LNG) связана с тремя важными обстоятельствами:

– Чрезвычайно низкая температура жидкости. Температура точки кипения зависит от состава и обычно колеблется от -166° С до -157° С;

– Малое количество жидкости преобразуется в значительный объем газа. Из единицы объема СПГ получится примерно 600 единиц объема газа;

– Горючесть природного газа. В соответствии с конкретными условиями среды образуется горючая смесь с воздухом от 5% до 15% объема газа.

СПГ имеет очень низкую температуру кипения, что обуславливает основные опасности при их применении. Когда поверхность тела соприкасается с криогенными жидкостями и газами, находящимися при криогенных температурах, а также с охлажденными поверхностями (особенно металлическими), происходят так называемые "холодные ожоги". Поражение тела очень напоминает ожог, степень которого зависит от времени контакта с охлажденными предметами или криогенными жидкостями и ряда других факторов. Недостаточно защищенные части тела при соприкосновении с неизолированными поверхностями, охлажденными до криогенных температур, могут быстро к ним примерзнуть, а при отдергивании возможно значительное повреждение кожного покрова. Весьма опасна работа с криогенными продуктами во влажных одежде или рукавицах, так как это может привести к обмораживанию. Особую чувствительность к низким температурам имеют слизистые оболочки глаз, носа, полости рта и гортани. Поэтому очень опасно вдыхание холодного воздуха, что может привести к серьезным заболеваниям легких. При обслуживании сосуда необходимо использовать надлежащие средства, принадлежности, защитную одежду, подходящую для низкой температуры.

Органы чувств человека не могут определить природный газ, потому что он не имеет запаха, цвета и вкуса. Природный газ не токсичен, но относится к удушающим газам. Испарения инертных газов могут разбавлять и снижать концентрацию кислорода, необходимую для поддержки и сохранения жизни. В обычном воздухе содержится приблизительно 21% кислорода. Если концентрация кислорода составляет 15-16%, то обычно горючие вещества, не обязательно загорятся, что касается человека, то его координация, выносливость и ориентация будут нарушены, и создастся неестественное ощущение эйфории. При 8-12% может произойти немедленная потеря сознания без предупреждения. При содержании менее чем 6% произойдет немедленная потеря сознания, остановка дыхания. Пребывание в атмосфере с недостатком кислорода может быть чрезвычайно опасным и может вызывать психические и умственные нарушения, потерю

сознания, серьезные повреждения и даже смерть, и поэтому пребывание в такой атмосфере следует предотвратить. Лучшая защита для лиц, работающих в среде с недостатком кислорода, снабдить их переносным независимым источником кислорода для дыхания.

Любая жидкость при температуре точке кипения, или близкой к ней, при давлении, превышающем определенное значение, будет испаряться чрезвычайно быстро, до тех пор, пока в результате отказа системы давления не произойдет ее быстрое освобождение. С учетом конструкции резервуара и другого криогенного оборудования, возникновение такой ситуации чрезвычайно маловероятно, но требует постоянного контроля.

В атмосфере, обогащенной кислородом, горючие предметы горят стремительно и могут взрываться. Определенные предметы, которые обычно считаются невзрывоопасными на воздухе с обычным содержанием кислорода, могут стремительно гореть в атмосфере, обогащенной кислородом. Облако смеси природного газа с воздухом можно поджечь в том случае если концентрация природного газа колеблется от 55 до 15% объема.

2.3.2 К работе с контейнером (осмотр, налив, слив, дегазация, и т.п.) допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, изучившие его конструкцию, порядок выполнения операций, правила техники безопасности при работе с перевозимым грузом, правила оказания первой помощи, сдавшие экзамен квалификационной комиссии, прошедшие медицинское освидетельствование и снабженные индивидуальными средствами защиты.

2.3.3 Для обеспечения безопасной эксплуатации контейнер должен подвергаться освидетельствованиям и испытаниям.

2.3.4 Арматура может быть снята только при отсутствии в цистерне избыточного давления. После снятия арматуры отверстия должны быть закрыты технологическими фланцевыми заглушками.

2.3.5 Перед работой с контейнером необходимо убедиться:

- персонал снабжен необходимыми средствами защиты, а защитная спецодежда стойка к воздействию груза.

- уплотнения резьбовых и фланцевых соединений исправны и не имеют течей;

- запорно-предохранительная и контрольно-измерительная арматура в наличии и не имеет повреждений;

- в цистерне не имеется избыточного внутреннего давления;

- контейнер не имеет механических повреждений, груз соответствует требованиям, допускающим его перевозку, имеются необходимые знаки и надписи, знаки опасности груза нанесены правильно, а масса брутто контейнера не превосходит проектную массу брутто, и не превышает максимально допустимую грузоподъемность грузоподъемного механизма или транспортного средства;

- уровень заполнения контейнера соответствует требованиям, предъявляемым к грузу.

2.3.6 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** выполнение сливо-наливных операций во время грозы и при проведении огневых работ.

2.3.7 **ЗАПЕЩАЕТСЯ** производить отогрев запорной арматуры огнем, курение или зажигание спичек около КЦ. Отогрев должен производиться горячим воздухом, водой, паром или песком

2.3.8 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** держать цистерну присоединенной к коммуникациям, когда слив или налив не производится. В случае длительного перерыва при сливе или наливе перевозимого продукта шланги от цистерны должны быть отсоединены.

2.3.9 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** заполнять КЦ более чем на 95%. Перевозимый продукт при увеличении температуры расширяется, что может привести к переполнению КЦ и к разбрызгиванию продукта через предохранительный клапан.

2.3.10 Эксплуатировать КЦ ЗАПРЕЩАЕТСЯ при:

- истечении срока очередного технического освидетельствования;

- повреждении и неисправности цистерны, арматуры и заземления;

- обнаружены трещины в сварных швах или протечки в уплотнениях разъемных соединений контейнера

- отсутствии паспорта, установленных клейм, надписей;

2.3.11 При эксплуатации контейнера ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- допускать к работе лиц, не усвоивших положения настоящего руководства по эксплуатации и не прошедших соответствующего обучения;

- курить и пользоваться открытым огнем при обслуживании КЦ;

- производить удары по металлическим частям корпуса цистерны молотками, ключами и другими металлическими инструментами, способными вызвать искру;

- пользоваться технологическими коммуникациями при наличии течи в соединениях;

- эксплуатировать КЦ при неисправном предохранительном клапане и другого технологического оборудования;

- использовать КЦ для транспортировки продукта, для которого он не предназначен;

- производить заполнение и опорожнение цистерны без заземления;

- производить на КЦ сварочные работы без знания «Правил техники безопасности и производственной санитарии при электросварочных работах», при наличии газа в КЦ или трубопроводах;

- применять переносные электрические светильники по своему исполнению не соответствующих требованиям ПУЭ и на напряжение свыше 12 В;

- производить вблизи КЦ работы, не относящиеся к заправке;

- использовать неантистатические резинотканевые гибкие шланги, у которых отсутствует или повреждена медная обвивка, предназначенная для отвода статического электричества;

- подтягивать фланцевые и штуцерные соединения запорно-предохранительной арматуры, приборов и трубопроводов при наличии в них давления

- устанавливать заглушки на место снимаемого предохранительного клапана на проверку или ремонт;

- открывать неисправную арматуру, производить открывание рывками, использовать при затруднительном ходе штока рычаги;

- применять ударный инструмент при навинчивании и отвинчивании накидных гаек рукавов, подтягивать накидные гайки и отсоединять рукава, находящиеся под давлением.

- применять рукава, соединенные из отдельных кусков;

- - принимать и передавать смену при ликвидации аварии и во время выполнения сливо-наливных операций.

- Требования безопасности по ФНП "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением".

2.4 **Использование изделия**

Заполнение и слив продуктов производится закрытым способом через наливное (сливное) соединение или наливное (сливное) соединение насоса. Для достижения полностью закрытого налива или слива, необходимо возвращать пары груза в основное хранилище груза по магистрали, соединяющей паровую линию контейнера с емкостью хранилища. При заполнении контейнера степень заполнения следует контролировать через контрольные клапана или при помощи дифманометра. Заполнение и слив контейнера может производиться как вытеснением (передавливанием) так и с помощью насоса (опция). Газово-паровая фаза вытесняется из контейнера цистерны через соединение для выпуска пара.

2.4.1 Перед заполнением и сливом КЦ необходимо проделать следующее:

- убедиться, что контейнер или транспортное средство, на котором он находится, должным образом зафиксированы. Присоединить свободный конец стального тросика управление клапаном Р-1 к стационарной точке вне контейнера (рис. 14);

- заземлить контейнер до подсоединения наливных (сливных) и паровых (газовых) магистралей, подсоединив провод заземления контейнера к контуру заземления станции наполнения (слива);

- проверить, чисты ли устройства заполнения и шланги. В случае необходимости очистить.

–внутренний сосуд и трубопроводы должны содержать природный газ или азот при необходимости заполнить (согласно п. 2.2);

После подсоединения магистралей остатки воздуха и влаги необходимо устранить, продув газом от впускного трубопровода до системы удаления газа, кратко открыв клапан V19,V20 и/или V21 и закрыв его (рис. 14).

Во время заполнения **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** оставлять КЦ без наблюдения.

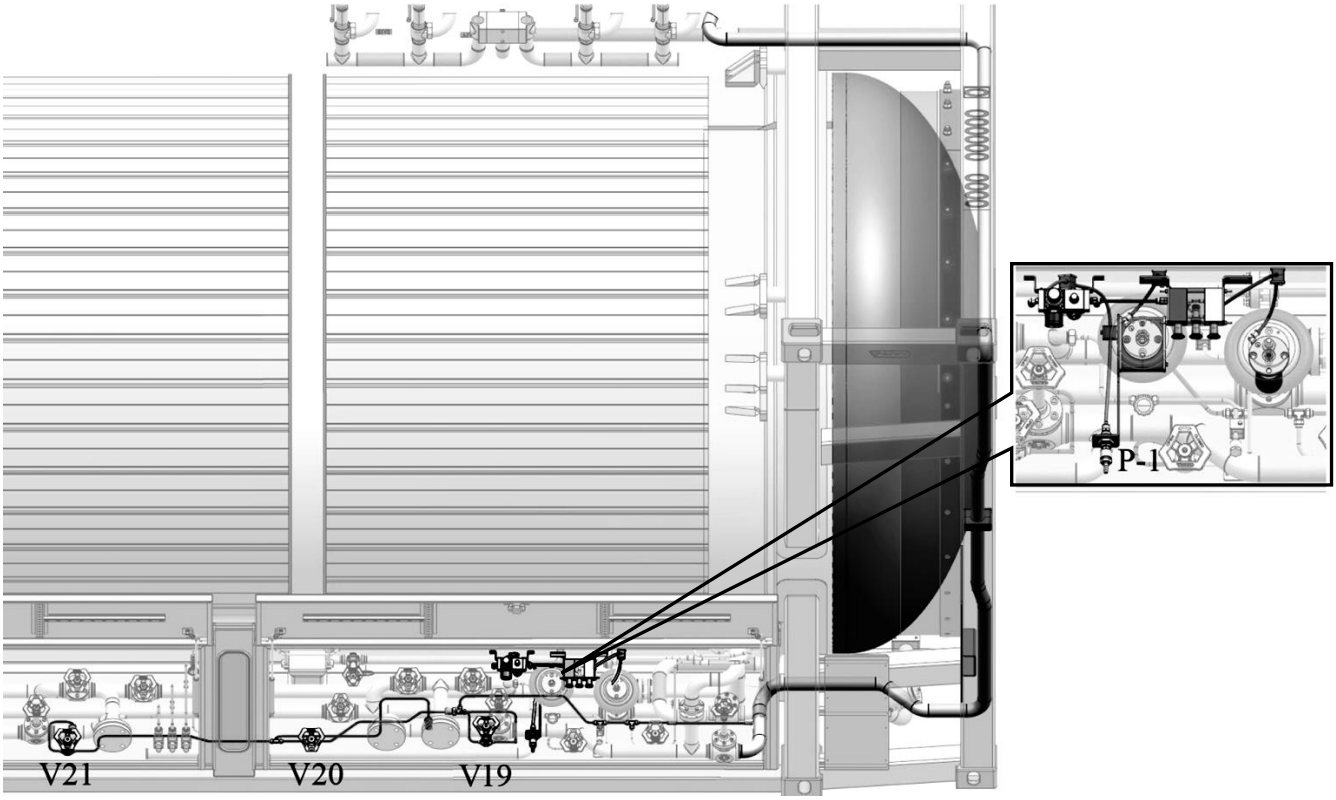


Рисунок 14 – Продувка магистрали

Основной порядок при первом заполнении такой же, как и при последующем заполнении. Основное отличие заключается в продолжительности охлаждения внутреннего сосуда. Скорость испарения будет высокой, в связи с тем, что оборудование не достигло температуры эксплуатации. Сосуд должен быть охлажден при помощи газообразного азота. Охлаждение должно продолжаться не менее часа.

2.4.2 После заполнения и слива необходимо проделать следующее:

- очистить и привести в исходное состояние шланги наливной (сливной) и воздушной (газовой) коммуникаций;

- убедиться, что клапаны устройств заполнения (слива) и воздушной (газовой) магистрали закрыты, крышки и заглушки установлены и уплотнены;

- отсоединить заземление контейнера и сложить кабель;

- закрыть технологический ящик, при необходимости установить пломбы на местах пломбирования;

2.4.3 Заполнение КЦ передавливанием

- проделать операции в соответствии с п. 2.4.1;

- снять заглушку с фланца магистрали заполнения (слива), подсоединить шланг заполнения к линии заполнения (слива) А-2 и к резервуару (уплотнение шланга не должно быть повреждено), убедиться в надежности уплотнений;

- снять заглушку с фланца паровой (газовой) магистрали Q-2 и подсоединить к нему магистраль отвода паров продукта и открыть клапан V8 выдачи паровой фазы;

- открыть выпускной клапан резервуара;

- открыть клапан V19 и V20, кратко продуть трубопровод заполнения газом и закрыть его (см. п. 2.4.1 рис.14);

- медленно открыть клапан V7 и V2 (заполнив пневмоподушку клапана через штуцер Р-1 газом), таким образом, используя верхнее заполнение (рис. 15);

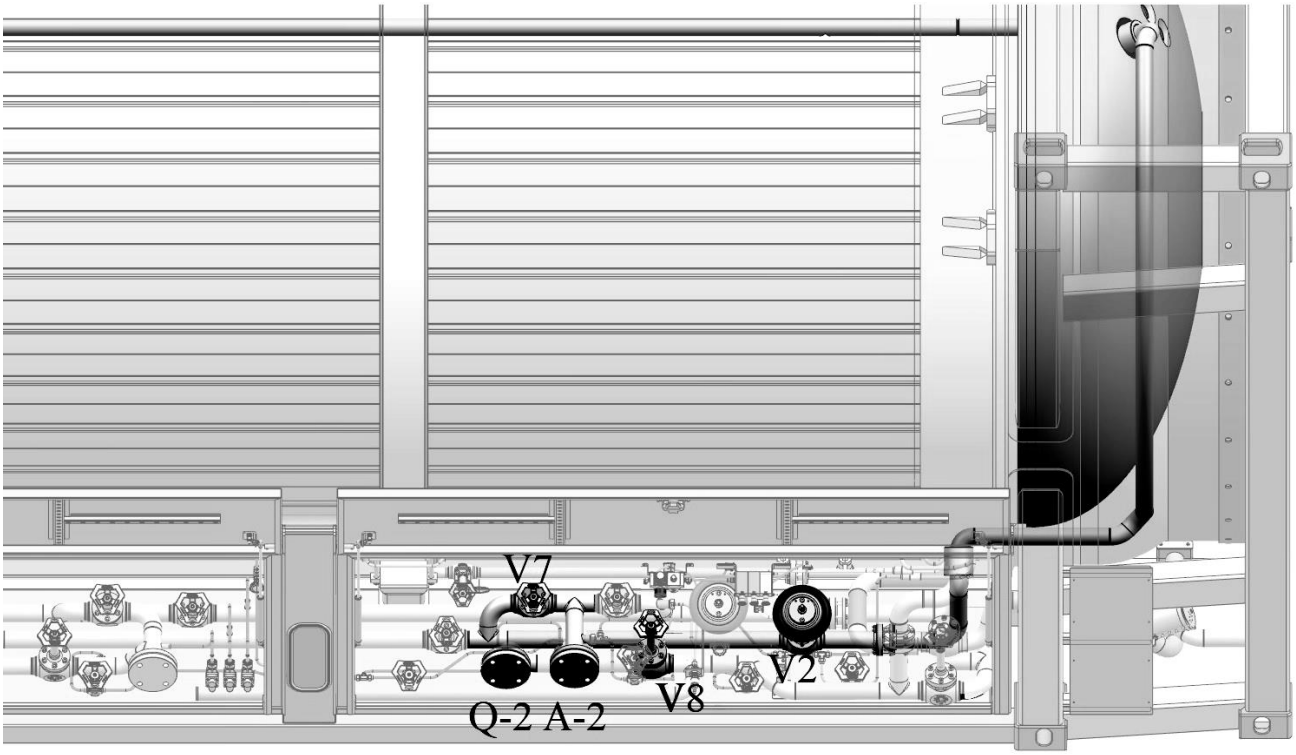


Рисунок 15 – Заполнение КЦ передавливанием

- во время заполнения следите за высотой уровня жидкости в КЦ на дифманометре М1. После заполнения примерно на ¾ до максимального уровня жидкости откройте соответствующий контрольный клапан (рис.16) V15 (90%) или V14 (95%) и внимательно следите за ним (в соответствии с выбранным % заполнения);

- когда жидкость начинает вытекать из контрольного крана (свист высокой частоты сменится пульсирующим или приглушенным звуком), немедленно необходимо завершить заполнение, закрыв впускной клапан на резервуаре. После этого необходимо закрыть клапан V14 или V15;

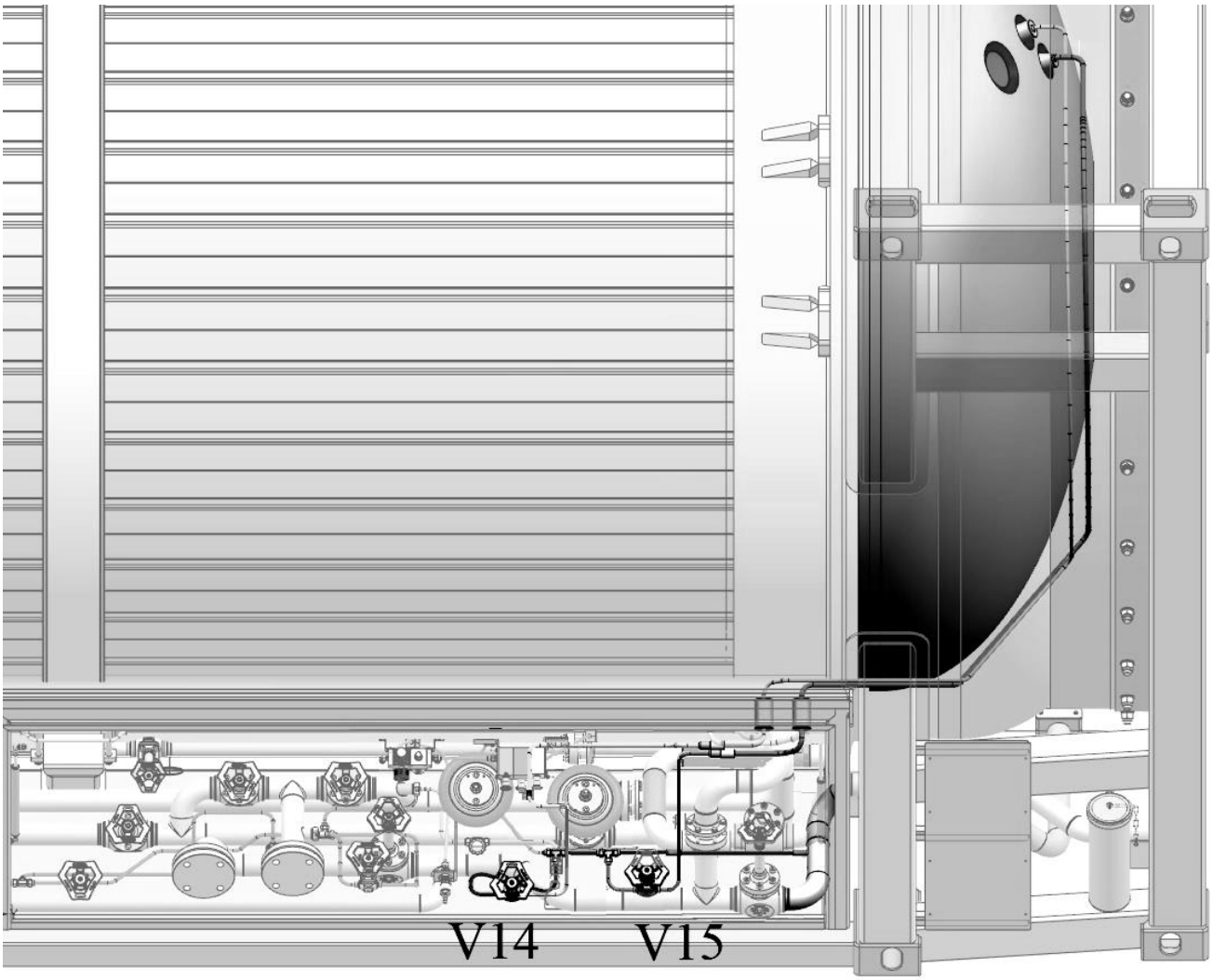


Рисунок 16 – Контрольные клапана

- закрыть клапан V8 и V7. Закройте клапан V2 с помощью блока управления пневматического (выпустив газ) и отсоедините тросик P-1;

- по истечении определенного времени, когда произойдет испарение жидкости, оставшейся в шланге, откройте клапан V19 и V20, выполните снижение давления в шлангах и закройте обратно;

- отсоедините шланги и установите заглушки на линию налива (слива) А–2 и линию отбора пара Q-2;

- проверьте, показывает ли дифманометр M1 давление в баке;

- проделать операции в соответствии с п. 2.4.2.

2.4.4 Заполнение КЦ насосом

- проделать операции в соответствии с п. 2.4.1;

- снять заглушку с фланца магистрали заполнения (слива) насоса А-1, подсоединить шланг заполнения к линии заполнения (слива) насоса и к резервуару (уплотнение шланга не должно быть повреждено), убедиться в надежности уплотнений;

- снять заглушку с фланца паровой (газовой) магистрали Q-2 и подсоединить к нему магистраль отвода паров продукта и открыть клапан V8 выдачи паровой фазы;

- открыть выпускной клапан резервуара;

- открыть клапан V20 и V21, кратко продуть трубопровод заполнения газом и закрыть его (см. п. 2.4.1 рис.14);

- медленно открыть клапан V5 и V17 затем V2 (заполнив пневмоподушку клапана через штуцер Р-1 газом) и включить насос, таким образом, используя верхнее заполнение (рис. 17);



Рисунок 17 – Заполнение КЦ через насос

- во время заполнения следите за высотой уровня жидкости в КЦ на дифманометре М1. После заполнения примерно на ¾ до максимального уровня жидкости откройте соответствующий контрольный клапан (рис.16) V15 (90%) или V14 (95%) и внимательно следите за ним (в соответствии с выбранным % заполнения);

- когда жидкость начинает вытекать из контрольного крана (свист высокой частоты сменится пульсирующим или приглушенным звуком), немедленно необходимо завершить заполнение, выключив насос и закрыв впускной клапан на резервуаре. После этого необходимо закрыть клапан V14 или V15;

- закрыть клапан V8, V5 и V17. Закройте клапан V2 с помощью блока управления пневматического (выпустив газ) и отсоедините тросик Р-1;

- по истечении определенного времени, когда произойдет испарение жидкости, оставшейся в шланге, откройте клапан V20 и V21, выполните снижение давления в шлангах и закройте обратно;

- отсоедините шланги и установите заглушки на линию налива (слива) насоса А–1 и линию отбора пара Q-2;

- проверьте, показывает ли дифманометр М1 давление в баке;

- проделать операции в соответствии с п. 2.4.2.

2.4.5 Слив продукта передавливанием:

- проделать операции в соответствии с п. 2.4.1;

- сравните давление в баке, который должен заполняться и в КЦ. Давление в КЦ должно быть примерно на 1-3 бара выше, чем давление в баке;

- в случае необходимости нужно увеличить давление в КЦ, открыв клапан V10 (рис. 18) и газифицировав продукт через испаритель. Контроль давления осуществляется через дифманометр. Также можно повысить давление, подключив контейнер через линию выдачи паровой фазы Q-2 (рис. 19) к внешнему источнику (заполняемому оборудованию). Открыть клапан V8;

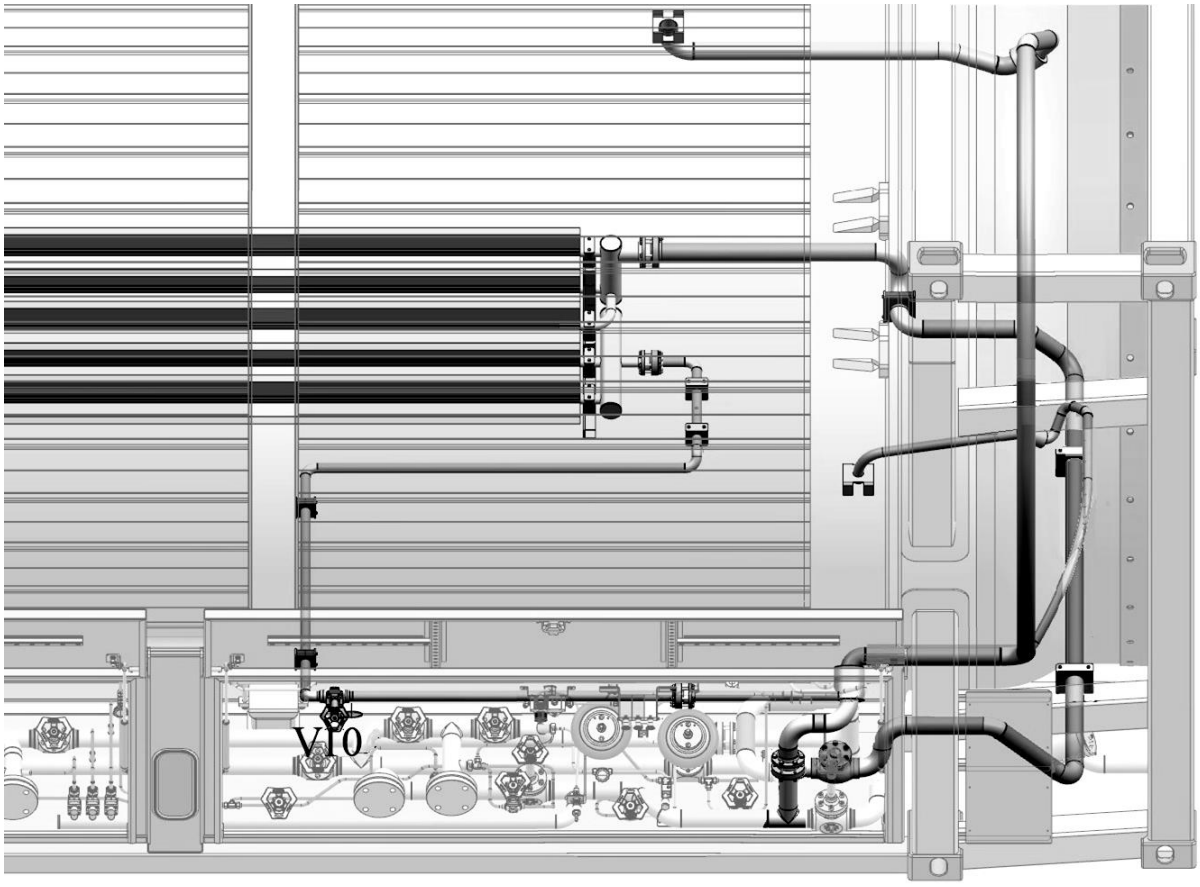


Рисунок 18 – Газификация через испаритель

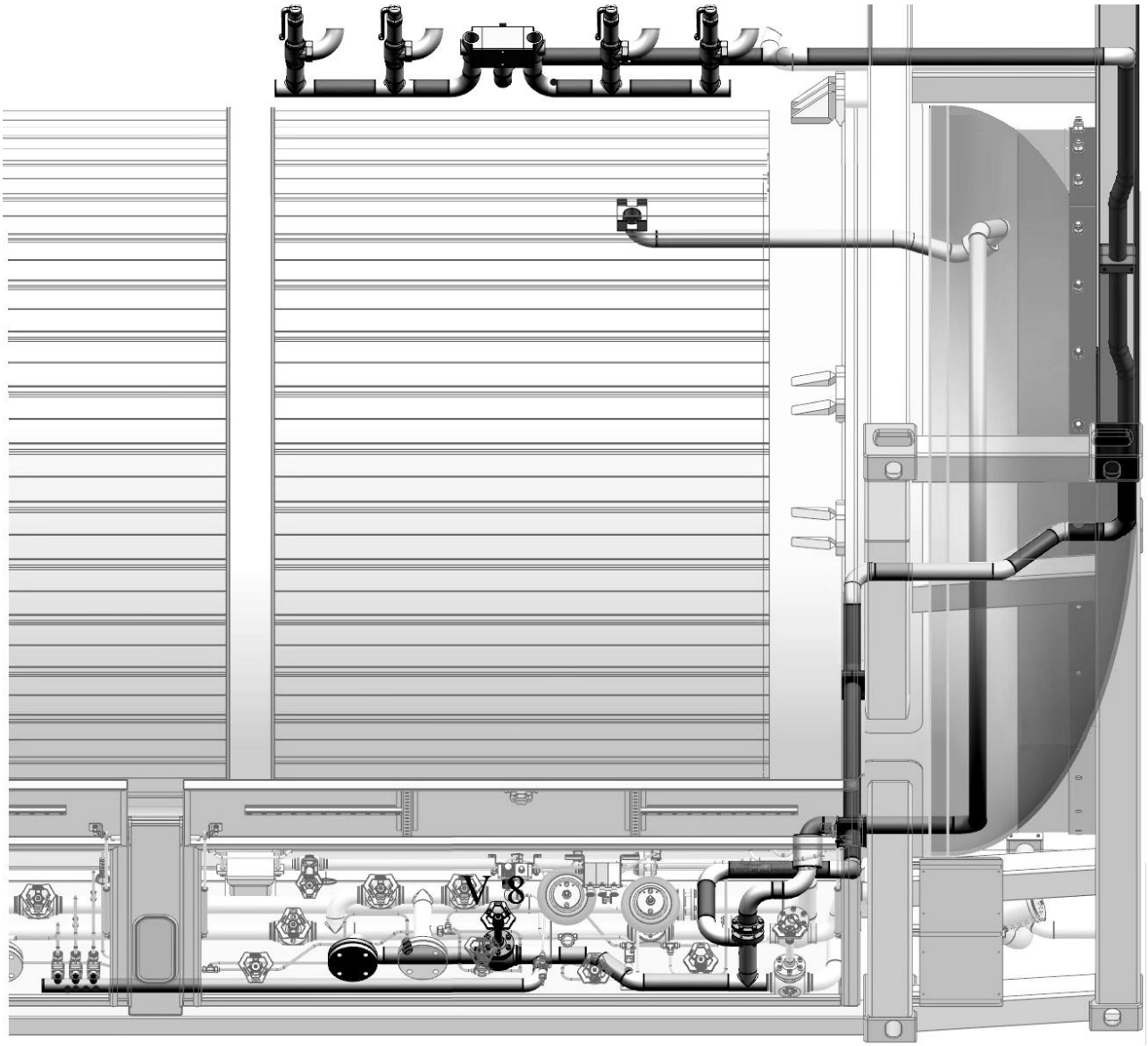


Рисунок 19 линия выдачи паровой фазы

- снять заглушку с фланца магистрали слива (заполнения) А-2, подсоединить выпускной шланг к линии слива (заполнения) и к заполняемому оборудованию (уплотнение шланга не должно быть повреждено), убедиться в надежности уплотнений;

- коротко промыть выпускной трубопровод КЦ и шланг через клапан выпуска газа на заполняемом оборудовании (откройте клапана V-1(заполнив пневмоподушку клапана через штуцер Р-1 газом), V6 и коротко откройте и снова закройте клапан удаления газа на заполняемом оборудовании) рис.20;

- откройте клапан заполнения на заполняемом оборудовании и заполните его в соответствии с руководством по эксплуатации;

- после заполнения резервуара закройте клапаны V6 и V10 (испарителя, если открыт) или V8 (при подключенной паровой магистрали). Закройте клапан V1 с помощью блока управления пневматического (выпустив газ) и отсоедините тросик Р-1;

- подождите, пока шланг нагреется;

- закройте клапана заполнения на заполняемом оборудовании;

- по истечении определенного времени, когда произойдет испарение жидкости, оставшейся в шланге, откройте клапан V20 и V21, выполните снижение давления в шлангах и закройте обратно;

- отсоедините шланги и установите заглушки на линию слива (налива) А–1 и линию отбора пара Q-2 (при подключении);

- проверьте, показывает ли дифманометр М1 давление в баке;

- проделать операции в соответствии с п. 2.4.2.

При необходимости отбора пробы при сливе необходимо после подключения шланга к линии слива (заполнения) дополнительно подключиться к линии отбора проб А-3 (рис.20) и открыть игольчатый клапан V16. После отбора закрыть клапан обратно.

ЗАПРЕЩЕНО оставлять КЦ во время опорожнения без надзора! Не допускайте, что давление в баке превышено в 9 раз!

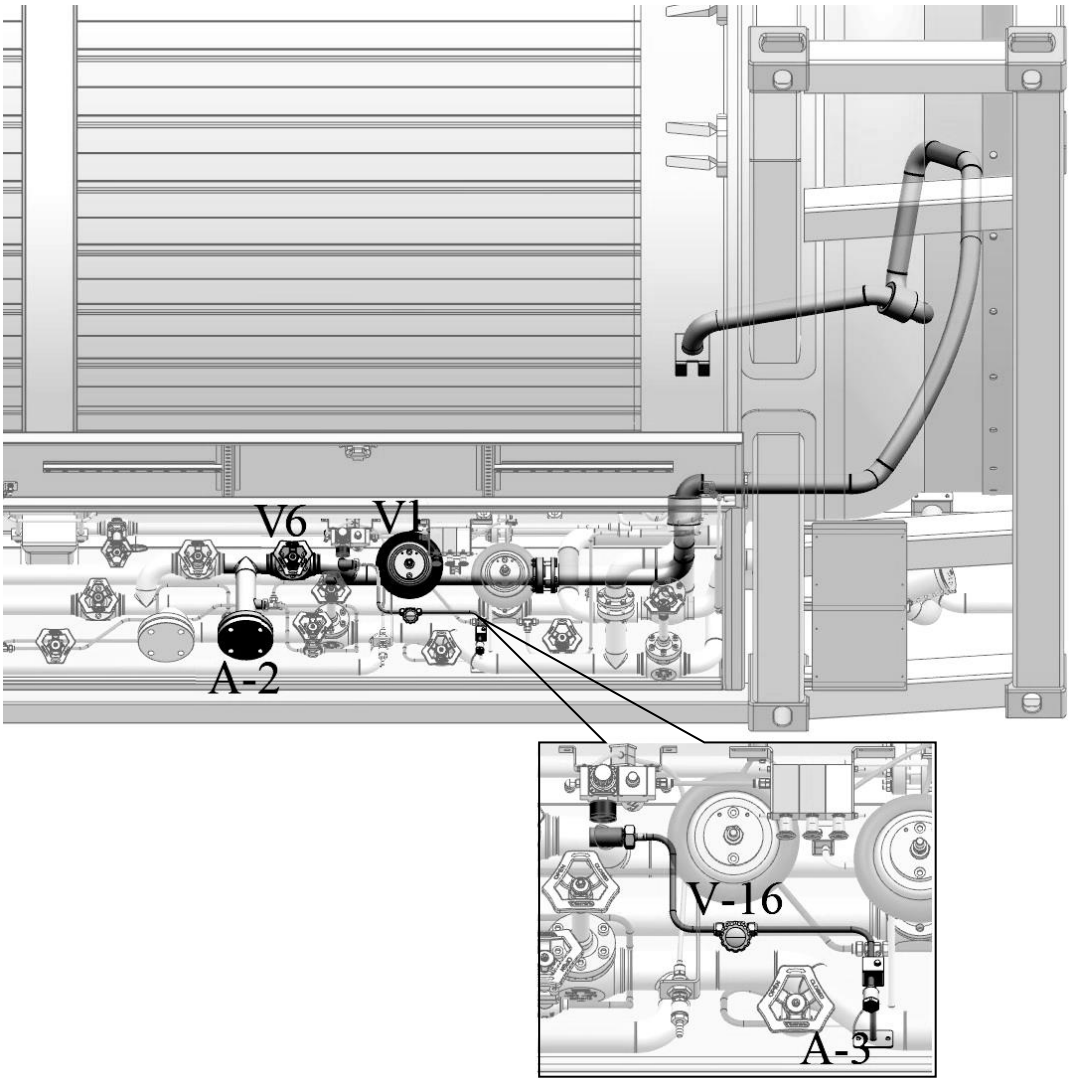


Рисунок 20 – Слив продукта передавливанием

2.4.6 Слив продукта насосом

- проделать операции в соответствии с п. 2.4.1;

- снять заглушку с фланца магистрали слива (заполнения) насоса А-1, подсоединить выпускной шланг к линии слива (заполнения) насоса и к заполняемому оборудованию (уплотнение шланга не должно быть повреждено), убедиться в надежности уплотнений;

- снять заглушку с фланца паровой (газовой) магистрали Q-2 и подсоединить к нему магистраль отвода паров продукта и открыть клапан V8 выдачи паровой фазы (рис 19);

- коротко промыть выпускной трубопровод КЦ и шланг через клапан выпуска газа на заполняемом оборудовании (откройте клапана V-1(заполнив пневмоподушку клапана через штуцер Р-1 газом), V3, V4 и коротко откройте и снова закройте клапан удаления газа на заполняемом оборудовании) рис. 21;

- откройте клапана заполнения на заполняемом оборудовании, включите насос и заполните его в соответствии с руководством по эксплуатации;

- после заполнения резервуара, выключите насос, закройте клапана V4 и V3 и V8 паровой магистрали. Закройте клапан V1 с помощью блока управления пневматического (выпустив газ) и отсоедините тросик Р-1;

- подождите, пока шланг нагреется;

- закройте клапана заполнения на заполняемом оборудовании;

- по истечении определенного времени, когда произойдет испарение жидкости, оставшейся в шланге, откройте клапан V20 и V21, выполните снижение давления в шлангах и закройте обратно;

- отсоедините шланги и установите заглушки на линию слива (налива) А–1 и линию отбора пара Q-2;

- проверьте, показывает ли дифманометр М1 давление в баке;

- проделать операции в соответствии с п. 2.4.2;

При необходимости отбора пробы при сливе необходимо после подключения шланга к линии слива (заполнения) дополнительно подключиться к линии отбора проб А-3 и открыть игольчатый клапан V-16. После отбора закрыть клапан обратно.

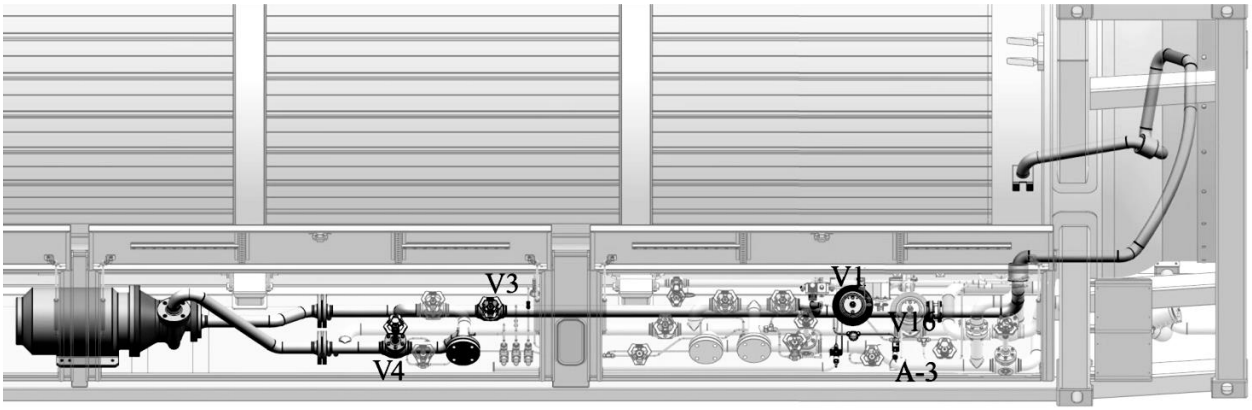


Рисунок 21 – Слив продукта насосом

2.5 Освидетельствование и испытания

2.5.1 При эксплуатации периодичность предъявления КЦ к освидетельствованию, а также объем освидетельствований и испытаний должны соответствовать требованиям ФНП "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением".

2.5.2 На каждый контейнер завод-изготовитель выдает технический паспорт (формуляр), который ведется владельцем контейнера и хранится у него как документ строгого учета.

2.5.3 Техническому освидетельствованию подвергается сосуд резервуара не реже одного раза в пять лет с проведением промежуточных периодических проверок и испытаний (т.е. каждые два с половиной года) или досрочно в следующих случаях:

– после ремонта сосуда с применением сварки;

– если сосуд перед пуском в работу находился на хранении в законсервированном состоянии свыше 1 года;

– если такое освидетельствование необходимо по усмотрению инспектора, лица, осуществляющего надзор.

2.5.4 Первичное, периодическое и внеочередное техническое освидетельствование сосудов, регистрируемых в органах Ростехнадзора, проводится специалистом организации, имеющей лицензию Ростехнадзора на проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств (сосудов).

3 Техническое обслуживание

3.1 В промежутках между предписанными освидетельствованиями владелец должен обеспечить проведение необходимых проверок и осмотров с целью выявления возможных дефектов, неисправностей, наличия и соответствия маркировки требованиям, изложенным в настоящем руководстве. Техническое обслуживание контейнера-цистерны (ТО КЦ) - обязательное профилактическое мероприятие, направленное на установление соответствия технического состояния КЦ требованиям безопасной эксплуатации и годности для перевозки грузов и должно проводиться систематически, в полном объеме, независимо от технического состояния контейнера и продолжительности его службы. ТО не предусматривает выполнения ремонтных работ. Поддержание сосуда в надлежащем техническом состоянии и обеспечение безопасной эксплуатации является обязанностью владельца. Владелец несет ответственность за сосуд.

3.2 Мероприятия ТО КЦ включают мероприятия по очистке КЦ, контрольно-диагностические, мелкие неисправности, регулировочные работы и проверка наличия

дефектов. Перед проведением ТО, продукт из сосуда должен быть слит, сосуд должен быть отогрет и продут воздухом.

3.3 Для КЦ установлено годовое техническое обслуживание.

3.4 В силу специфики эксплуатации контейнеров (отсутствия постоянного территориального закрепления) мероприятия ТО КЦ проводятся на площадках прибытия и отправления контейнеров путем осмотра работниками контейнерных площадок.

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КОНТЕЙНЕРА-ЦИСТЕРНЫ ПРИМЕНЯЕТСЯ ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ИЗ ЦВЕТНОГО МЕТАЛЛА, ИСКЛЮЧАЮЩЕГО ВОЗМОЖНОСТЬ ИСКРООБРАЗОВАНИЯ. РАБОЧАЯ ЧАСТЬ ИНСТРУМЕНТОВ ИЗ ЧЕРНОГО МЕТАЛЛА ДОЛЖНА ОБИЛЬНО СМАЗЫВАТЬСЯ СОЛИДОЛОМ ИЛИ ДРУГОЙ СМАЗКОЙ.

3.5 Во время выполнения работ по ТО строго соблюдать правила техники безопасности. ТО должен выполнять обслуживающий персонал, состоящий не менее чем из двух человек.

3.6 Работы по разборке демонтированных узлов, проверке предохранительных клапанов, поверке контрольно-измерительных приборов проводить в помещении, определяемом эксплуатирующей организацией.

3.7 Порядок ТО приведен в таблице 2.

Таблица 2

Операции технического обслуживания	Технические требования
Проверить наличие и комплектность эксплуатационной документации	Паспорта должны отражать полное и объективное состояние оборудование
Проверить целостность и исправность оборудования, арматуры, приборов и надежность их крепления путем внешнего осмотра	Отсутствие механических повреждений оборудования, арматуры, приборов. Отсутствие коррозионных повреждений, грязи и обледенения.
Проверить поочередным открытием-закрытием функционирование клапанов, вентилей (кроме вакуумных)	Клапаны, вентили должны открываться и закрываться без заеданий
Провести обслуживание арматуры в соответствии с указаниями соответствующих руководств по эксплуатации	Указаны в соответствующих РЭ
Проверить давление открытия предохранительных клапанов в соответствии с паспортами на предохранительные клапаны	Указаны в паспортах предохранительных клапанов
Провести поверку дифманометров	Поверка в КИЛ
Проверить остаточное давление (вакуума)	Остаточное давление не должно превышать 1Па

Для проверки давления вакуума между внутренним и внешним сосудом используется Широкодиапазонный вакуумный датчик с холодным катодом ERSTEVAK MTM9D (рис.22). Благодаря современным технологиям датчики обеспечивают безопасные, высокоточные и экономически эффективные методы измерения. Конструктивно вакуумметр выполнен в виде единого корпуса в котором расположены измерительный преобразователь и измерительный электронный блок. Так же вакуумметр оснащен встроенным дисплеем для отображения значения измеряемого давления. Измерительный преобразователь оснащён датчиком Пирани. Принцип действия датчика основан на зависимости теплопроводности разряженного газа от давления. Для увеличения диапазона измерений вакуумметр оснащён дополнительным измерительным преобразователем с холодным катодом (обращённый магнетрон). Подключение к магистрали осуществляется через фланец KF25. Для снятия аналогового сигнала и подключения к вспомогательной аппаратуре вакуумметры оснащены интерфейсом RS-485.



Рисунок 22 – Вакуумный датчик

4 Текущий ремонт

4.1 Ремонт КЦ может выполняться на заводе-изготовителе КЦ или на предприятии имеющим свидетельство (лицензию). Ремонт выполняется по одобренной технической документации с учетом требований. В связи с отсутствием в криососуде быстроизнашивающихся частей планово-предупредительные ремонты не предусматриваются, за исключением малого ремонта при проведении технического обслуживания.

4.2 Наиболее характерные неполадки и способы их устранения приведены в таблице 3. Работы выполняются по мере выявления неполадок.

4.3 КЦ, получившие в процессе эксплуатации повреждения, повлекшие изменения его прочностных характеристик, должны быть отремонтированы под техническим наблюдением надзорных органов. К таким повреждениям относятся повреждения, требующие:

−замены одного или более угловых фитингов;

−полной или частичной замены элементов несущей конструкции (угловых стоек, продольных и поперечных балок);

−устранение повреждений обечайки и днища цистерны, опор и креплений, предохранительных устройств, арматуры и трубопроводов.

4.4 В качестве критериев, определяющих возможность безопасной эксплуатации КЦ, имеющих повреждения, необходимо руководствоваться требованиями технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013).

4.5 Материалы, применяемые при ремонте КЦ, должны иметь такие же характеристики, как и материалы, применяемые при его изготовлении, или превышающие их. Материал для ремонта сосудов КЦ должен соответствовать требованиям.

4.6 При выполнении работ, требующих разгерметизации внутренней емкости сосуда (замена прокладок в разъемных соединениях или арматуре, снятие приборов или арматуры и др.) необходимо обеспечить полный сброс давления в емкости и убедиться в отсутствии жидкого криопродукта в участке выполнения работ.

4.7 При ремонтных работах в основном должны применяться инструменты из цветного металла, исключающего возможность искрообразования. Рабочая часть инструментов из черного металла должна обильно смазываться солидолом или другой смазкой. Рабочие и специалисты должны быть в обуви без стальных подковок и гвоздей.

4.8 Текущий ремонт составных частей проводится в соответствии с инструкциями на них.

Таблица 3

Неисправность	Причина	Способ устранения
Аномальный рост давления	При заправке превышен уровень заполнения	Произведите дренаж жидкости до допустимого уровня наполнения
	Низкий вакуум или потеря вакуума	Произвести восстановление вакуума
	Не исправен запорный клапан испарителя	Произвести замену клапана
Замерзание трубопровода, по которому не протекает никакая жидкость или газ.	Клапан не уплотняет	Корпус клапана нагрейте горячим воздухом или паром, а после продувки снова затяните.

		Если причина не исправлена, демонтируйте клапан и отремонтируйте его
Утечка газа через стык фланцевого или штуцерного соединения трубопровода или арматуры	Ослабла затяжка болтов, накидных гаек соединения.	После слива СПГ из резервуара и продувки подтянуть гайки соединения.
	Разрушена прокладка	После слива СПГ из резервуара и продувки заменить прокладку.

5 Хранение

5.1 Правила хранения

5.1.1 Условия хранения контейнеров 8 (ОЖ3) ГОСТ 15150 – в соответствии с требованиями пункта 10, таблицы 13.

5.1.2 Контейнеры должны храниться на площадках с асфальтовым покрытием с уклоном в поперечном направлении в обе стороны не более 0,03%. Площадка должна иметь устройства для отвода дождевых и талых вод.

5.1.3 При складировании контейнер должен опираться только на фитинги.

5.1.4 На хранение разрешается ставить КЦ только в исправном состоянии, тщательно очищенную от грязи, вымытую и полностью укомплектованную.

5.1.5 Местом для хранения может быть специально оборудованная площадка, площадка под навесом или закрытое помещение-хранилище.

5.1.6 Место хранения КЦ должно обеспечивать:

– удобство размещения и полную сохранность, независимо от погоды и срока хранения;

– удобство технического обслуживания;

– надежную охрану;

– пожарную безопасность.

5.1.7 Хранение составных частей проводится в соответствии с инструкциями на них.

5.1.8 Штабелирование контейнера запрещено.

5.2 Консервация

5.2.1 При длительном хранении (перерывах в работе более 3 месяцев) или ремонте должны быть приняты меры по консервации. Консервация представляет собой комплекс мер, направленных на сохранение определенных характеристик КЦ в течение продолжительного срока хранения. Чтобы сохранить характеристики, требуются дополнительные меры, обработка специальными средствами металлических или резиновых деталей.

5.2.2 При подготовке контейнера к консервации необходимо очистить цистерну произвести профилактический осмотр контейнера в объеме требований п. 2.2 настоящего РЭ и освободить от содержимого и давления внутренний сосуд.

5.2.3 Цистерна КЦ подлежит консервации в соответствии с ГОСТ 9.014-78. Вариант временной противокоррозионной защиты ВЗ-16. Способ консервации: заполнение внутренней полости криососуда (все трубопроводные трассы, включая арматуру) инертным газом.

5.2.4 Для консервации деталей, составных частей и запчастей применяйте смазку К – 17 ГОСТ 10877. Консервация составных частей проводится в соответствии с инструкциями на них.

5.2.5 Условия и порядок консервации указаны в сервисной книжке, прикладываемой к КЦ.

5.2.6 В течении всего времени поддерживайте вакуум в промежуточном пространстве контейнера

5.2.7 Во время складского хранения законсервированная КЦ должна не реже одного раза в месяц подвергаться тщательному осмотру. В случае обнаружения коррозии, поврежденные участки необходимо очистить.

5.2.8 При снятии КЦ с консервации после длительного хранения необходимо, удалить консервационную смазку со всех деталей и узлов чистым керосином и выполнить работы, указанные в п. 2.2 настоящего РЭ.

5.2.9 Если контейнер хранился без использования по назначению более одного года, то перед вводом в эксплуатацию он должен быть подвергнут освидетельствованию и испытаниям в соответствии с п. 2.5 настоящего РЭ.

6 Транспортирование

6.1 Транспортирование автомобильным транспортом осуществляется в соответствии с Европейским соглашением о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ).

6.2 При перевозке контейнеров по шоссейным дорогам общего пользования применяются автомобили-контейнеровозы, прицепы и полуприцепы, оснащенные приспособлениями для крепления контейнеров за нижние угловые фитинги в соответствии с требованиями п. 9.3.3 стандарта ISO 3874:2017: поворотными замками, направляющими конусами или направляющими уголками, снабженными средствами фиксации контейнера (винты затяжки головок поворотных замков, закладные пальцы).

6.3 Требования безопасности:

- устройства крепления должны быть хорошо видимыми;

- все промежуточные устройства крепления должны быть сложены или сняты;

- перед началом движения транспортного средства крепление контейнера должно быть проверено;

- перед снятием контейнера все стопорные устройства должны быть разомкнуты.

6.4 При перевозке в пределах терминала с малыми скоростями и на ограниченные расстояния допускается устанавливать контейнеры на направляющие уголки без его дополнительной фиксации. Персонал, оперирующий транспортными средствами с установленными таким образом контейнерами должен пройти специальный инструктаж.

6.5 Контейнеры следует опускать осторожно во избежание повреждений. Запрещается толкать контейнеры или перемещать их волоком по любой поверхности.

Устанавливать контейнер на полуприцеп, не присоединенный к тягачу **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**.

7 Перегрузка и штабелирование

7.1 Подъем за верхние угловые фитинги

7.1.1 Верхние угловые фитинги являются основными точками крепления КЦ при подъеме. Поворотные замковые устройства на захватной раме перегрузочного механизма (спредера) должны точно совпадать с отверстиями в угловых фитингах.

7.1.2 Подъем загруженного контейнера за верхние угловые фитинги в соответствии с требованиями п.6.2 стандарта ISO 3874:2017 производится только с использованием спредера.

7.1.3 В соответствии с требованиями п. 6.3 стандарта ISO 3874:2017 допускается производить подъем порожнего контейнера за верхние угловые фитинги крюками или скобами, подвешенными на специальной траверсе.

7.1.4 При подъеме контейнера за верхние угловые фитинги стропами, прикрепленными к траверсе, силы должны быть приложены вертикально, и обеспечена надежная фиксация за все фитинги.

7.1.5 Подъемные устройства должны быть закреплены надлежащим образом. Крюки следует вставлять изнутри в наружном направлении (рис.23).

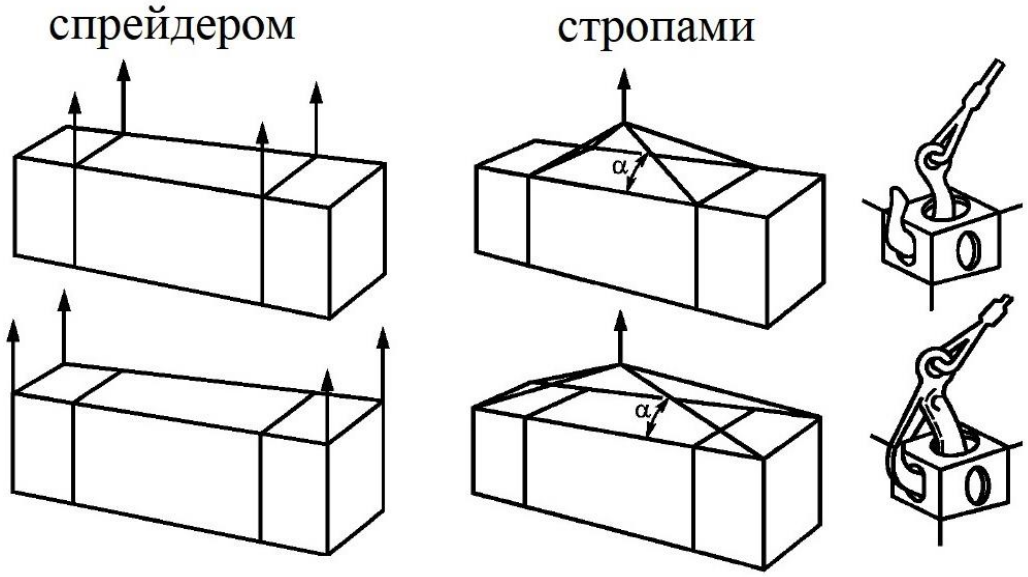


Рисунок 23 - Подъем за верхние угловые фитинги.

7.2 Подъем за нижние угловые фитинги

7.2.1 При подъеме КЦ за нижние угловые фитинги грузоподъемные приспособления заводятся в боковые отверстия четырех нижних фитингов, при этом подъемные устройства или стропы не должны контактировать с контейнером, расстояние между боковой плоскостью фитинга и направлением действия силы не должно превышать 38 мм (рис.24).

7.2.2 Угол между стропами и горизонталью должен быть не менее 30°.

7.2.3 Использование вилочных погрузчиков при погрузочно-разгрузочных операциях с контейнером-цистерной **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**.

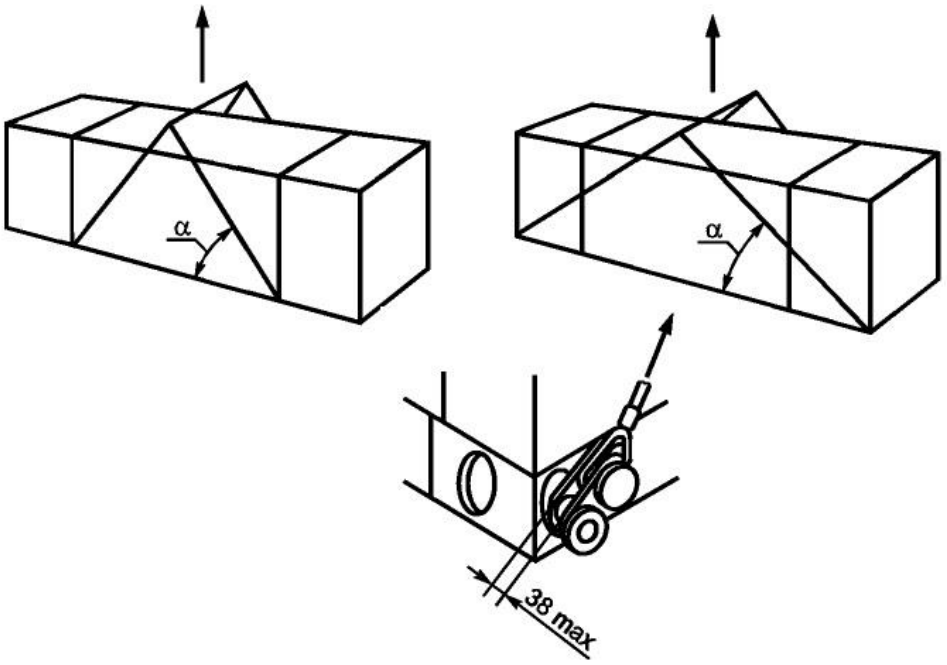


Рисунок 24 – Подъем за нижние угловые фитинги

7.3 Штабелирование

Штабелирование контейнера **Запрещено**

8 Утилизация

8.1 По истечению назначенного срока службы, прекращается эксплуатация КЦ и принимается решение о направлении ее на утилизацию.

8.2 Утилизации подлежат составные части:

–сосуд;

–рама;

–трубопроводы и арматура;

–средства измерения.

8.3 Для утилизации КЦ необходимо:

– освободите от содержимого и давления внутренний сосуд, помните о потенциальной опасности, вызванной испаряемой жидкостью и чрезвычайно низкой температурой сжиженного газа

– спустите вакуум в промежуточном пространстве. Это можно сделать или при помощи линии вакуумирования или просверлив отверстие во внешней оболочке контейнера (это приведет к заполнению к заполнению пространства воздухом)

– очистить наружные и внутренние поверхности КЦ от загрязнений;

– разобрать КЦ по узлам и рассортировать их по принадлежности к определенным материалам;

– для очистки от остатков продукта необходимо пропарить цистерну по технологии, утвержденной в установленном порядке.

ВНИМАНИЕ! Очистку и пропарку производить в специально отведенных местах, обеспечивающих меры по предупреждению попадания загрязняющих веществ в окружающую среду.

8.4 Демонтированные и рассортированные по маркам металла части КЦ, подлежат дальнейшей переработке на предприятиях металлургии.

8.5 Цистерна, для уменьшения размеров, подлежит холодной деформации или разрезке на части.

8.6 При хранении КЦ определенный период перед утилизацией, должны выполняться требования раздела 5.

9 Гарантии изготовителя

Завод-изготовитель гарантирует исправную и надежную работу КЦ в течение 12 месяцев с момента передачи КЦ заказчику, при условии соблюдения правил по уходу и эксплуатации. Гарантия на комплектующие предоставляются предприятием - изготовителем указанных изделий в соответствии с утвержденными на них стандартами или ТУ. Условия предоставления гарантий на комплектующие изделия – в паспортах на эти комплектующие.

После проведения гарантийного ремонта продление гарантийного срока не предусматривается.

Гарантия не распространяется на:

- повреждения (внешние или внутренние), вызванные любым механическим воздействием или ударом;

- действия непреодолимой силы (пожар, несчастный случай и т.д.).

Гарантийный ремонт не производится в следующих случаях:

- нарушения правил эксплуатации;

- использования не по назначению;

- внесения изменений (переоборудования), без письменного согласования с предприятием - изготовителем;

- детали имеют повреждения, возникшие вследствие ошибок при эксплуатации, небрежности, ненадлежащего содержания и хранения;

При обнаружении неисправности или поломки потребитель обязан в течение трех дней, не разбирая механизмов, известить завод письмом или телеграммой о неисправности.

В извещении потребитель указывает:

- характер или признаки неисправности или поломки;

- модель и дату получения КЦ;

При получении извещения о поломке, завод уведомляет потребителя о посылке представителя завода или дает согласие на разборку механизма и на составление рекламационного акта. При этом завод сообщает, какие детали необходимо отправить одновременно с рекламационным актом.

Рекламационный акт не подлежит рассмотрению и претензии к заводу не удовлетворяются в случаях:

- составления и предъявления заводу актов с нарушением указанных выше сроков;

- составления акта не по указанной ниже форме;

- не высылка потребителем затребованных заводом деталей или механизмов;

- разборки дефективных агрегатов и механизмов без разрешения завода, предъявления механизмов и деталей, ранее подвергавшихся ремонту.

Замена высланных деталей и механизмов новыми и возмещение расходов по их высылке
на завод производится только при удовлетворении заводом рекламационной претензии.

АДРЕС ЗАВОДА: 428021, Россия, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. Ленинградская, дом 36, помещение 5 тел./факс: (+7)(8352) 22-57-22, 22-47-33
web: www.sespel.com e-mail: zaosespel@yandex.ru

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Вх. № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Подпись и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.