



СОСУДЫ И ГАЗИФИКАТОРЫ КРИОГЕННЫЕ
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
РЭ ВУ 100369412-001.2015

Содержание

Стр.

	Содержание	Стр.
	Введение	3
1.	Сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках сосудов и газификаторов криогенных	4
1.1.	Схема принципиальная аппарата	4
1.2.	Описание конструкции	6
1.3.	Принцип действия	13
1.4.	Технические характеристики	15
2.	Указания по монтажу, наладке, техническому обслуживанию и ремонту	18
2.1.	Монтаж аппарата	18
2.2.	Наладка и регулировка	21
2.3.	Техническое обслуживание	23
2.4.	Ремонт аппарата	24
3.	Указания по использованию оборудования и меры по обеспечению безопасности	25
3.1.	Важные меры безопасности	25
3.2.	Ввод в эксплуатацию	27
3.3.	Применение по назначению	27
3.4.	Техническое обслуживание	28
3.5.	Все виды ремонта	28
3.6.	Периодическое диагностирование	29
3.7.	Испытания	29
3.8.	Транспортировка	29
3.9.	Упаковка	29
3.10.	Консервация и условия хранения	29
4.	Назначенные показатели	30
5.	Перечень критических отказов и возможных ошибочных действий персонала	30
6.	Действия персонала в случае инцидента или аварии	30
7.	Критерии предельных состояний	32
8.	Указания по выводу из эксплуатации и утилизации	32
9.	Сведения о квалификации обслуживающего персонала	33
10.	Сведения об изготовителе оборудования	34

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации разработано СП «Белокрио» ООО для сосудов криогенных и газификаторов холодных криогенных собственного производства, предназначенных для длительного хранения и выдачи сжиженных газов (кислорода, азота, аргона, двуокиси углерода, сжиженного природного газа) на основании опыта изготовления таких изделий с 1994 года и опыта партнеров по их эксплуатации и представляет собой переработанную редакцию документа «Газификаторы холодные криогенные для сжиженных газов O₂-N₂-Ar. Техническое описание, инструкция по монтажу и эксплуатации» с учетом требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013).

Руководство по эксплуатации распространяется на:

- сосуды криогенные (транспортируемые типа ЕКТ, стационарные типа ЕК и резервуары изотермические типа ЕКУ), работающие под давлением находящихся в них криопродуктов (сосуды, в которых хранение осуществляется без отвода паров продуктов);
- сосуды криогенные транспортируемые типа ЕКТХ и сосуды криогенные стационарные типа ЕКХ, в которых хранение жидких криопродуктов осуществляется под давлением не более 0,7 кг/см² (0,07МПа) с отводом паров продуктов, находящиеся периодически, при их опорожнении, под давлением более 0,7 кг/см² (0,07 МПа), именуемые также «криогенное хранилище» или «криохранилище»;
- сосуды криогенные типа ЕКТ, ЕК или ЕКУ с производственными атмосферными криогенными испарителями типа ЕКИ, предназначенные для газификации выдаваемого из сосуда криопродукта и именуемые «газификатор холодный криогенный» или «криогазификатор».

В случае необходимости получения дополнительной информации обращайтесь к специалистам СП «Белокрио» ООО по телефонам +375 17 363 12 85, +375 17 363 18 67.

1. СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКЦИИ, ПРИНЦИПЕ ДЕЙСТВИЯ, ХАРАКТЕРИСТИКАХ СОСУДОВ И ГАЗИФИКАТОРОВ КРИОГЕННЫХ

1.1. ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА АППАРАТА

1.1.1. Принципиальная схема криососуда с производственным испарителем (криогазификатора) приведена на рис.1

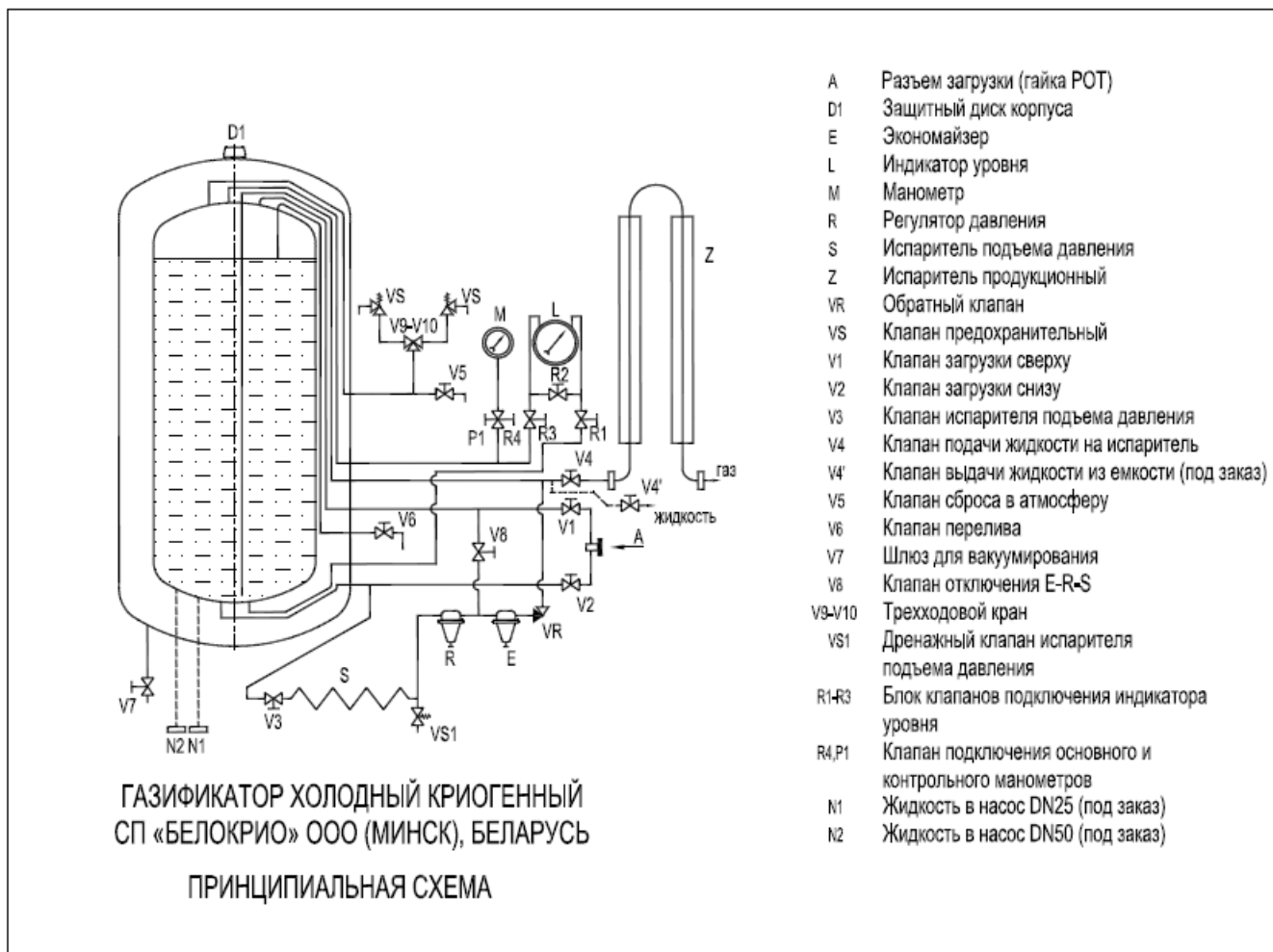


Рис.1 Схема принципиальная сосуда криогенного с производственным атмосферным испарителем (газификатора холодного криогенного).

Примечание: Схема может отличаться (дополняться или изменяться: у отдельных сосудов может отсутствовать экономайзер E и обратный клапан VR, как опции могут быть сделаны дополнительные выводы для подключения насосов криогенных, дополнительных испарителей подъема давления при необходимости обеспечить большие объемы выдачи криопродукта и т.д.).

1.1.2. Для криохранилищ могут использоваться как существенно более простые схемы, как показано на рис.2а, так и более сложные (рис.2б) как для криогенных сосудов для сжиженного природного газа (СПГ) и сосудов ЕКУ схема может быть существенно сложнее при заказе дополнительных опций (конденсаторов газов в ЕКУ, дополнительных выводов для насосов, схем с термосифоном для ЕКХ и т.д.).

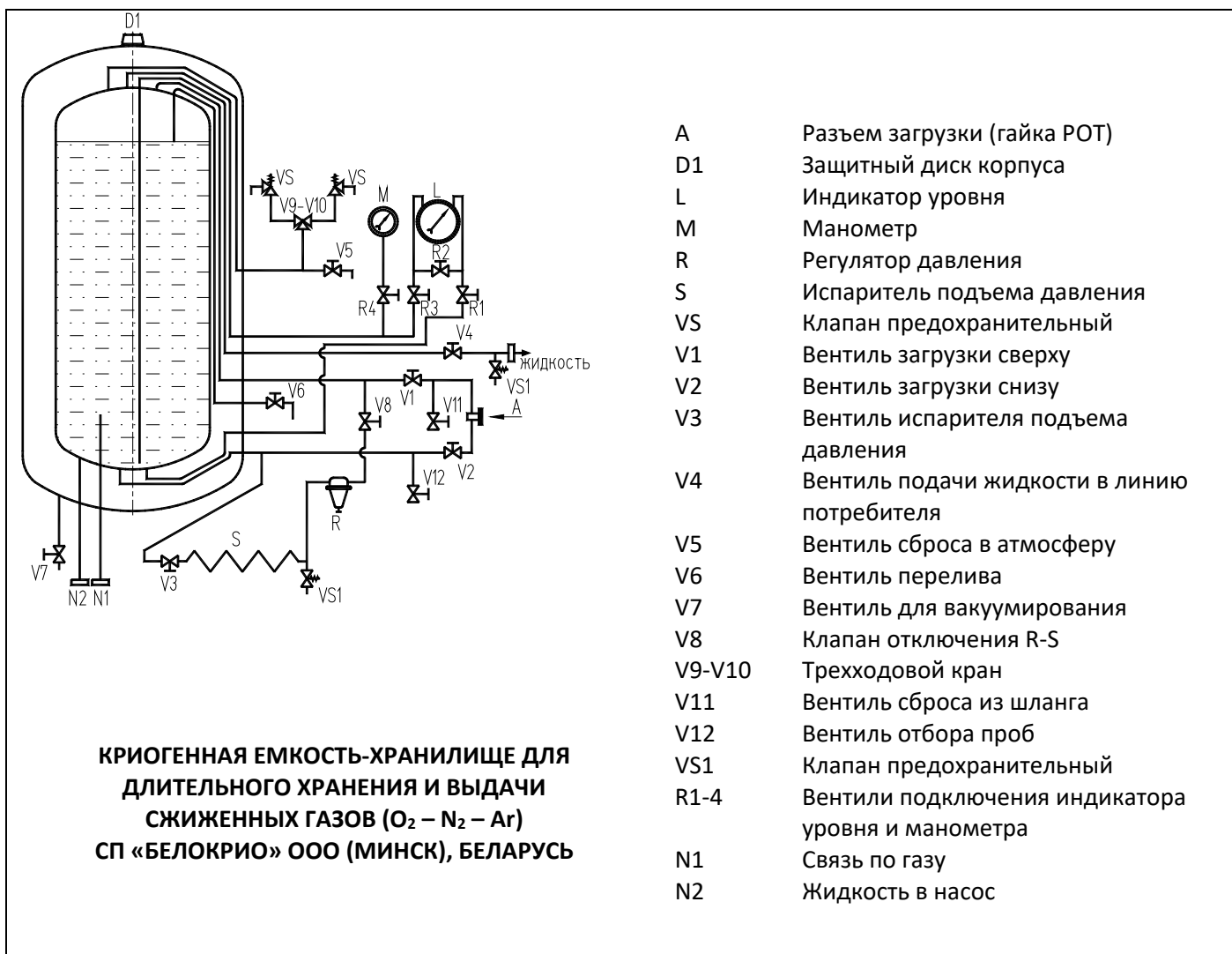


Рис.2б Криогенная емкость хранилище с термосифонным подключением насоса

1.2. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

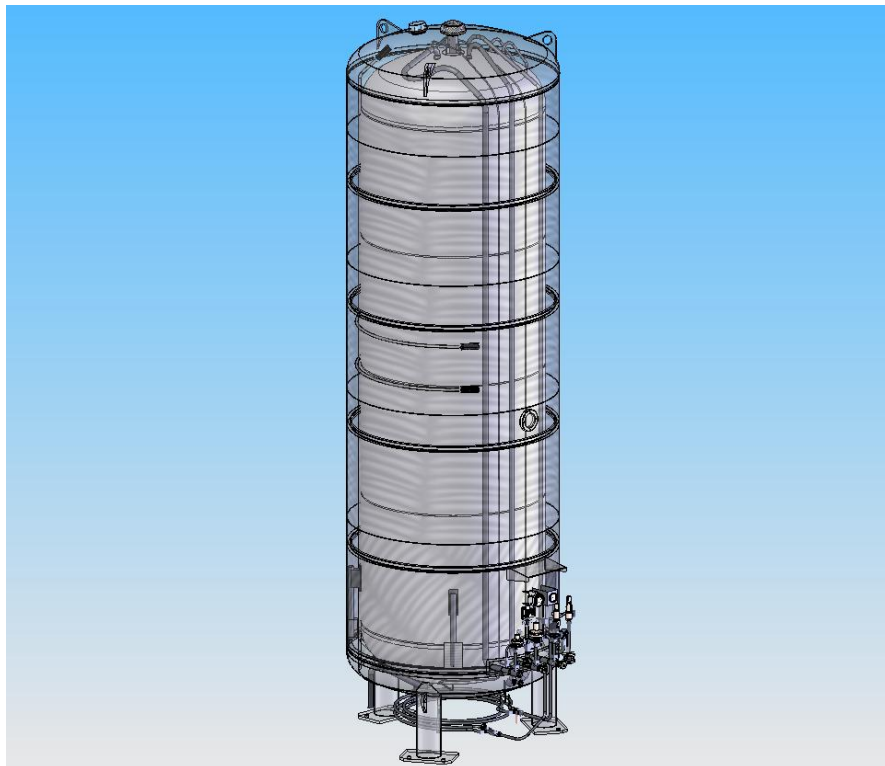
1.2.1. Общие сведения

Сосуд криогенный представляет собой вертикально устанавливаемую двойную цилиндрическую емкость с вакуумно-перлитовой изоляцией (ВПИ). Внешний вид сосуда представлен на титульном листе. На рис.3а представлен сосуд криогенный с условно прозрачным наружным корпусом, что дает представление о внутреннем устройстве аппарата.

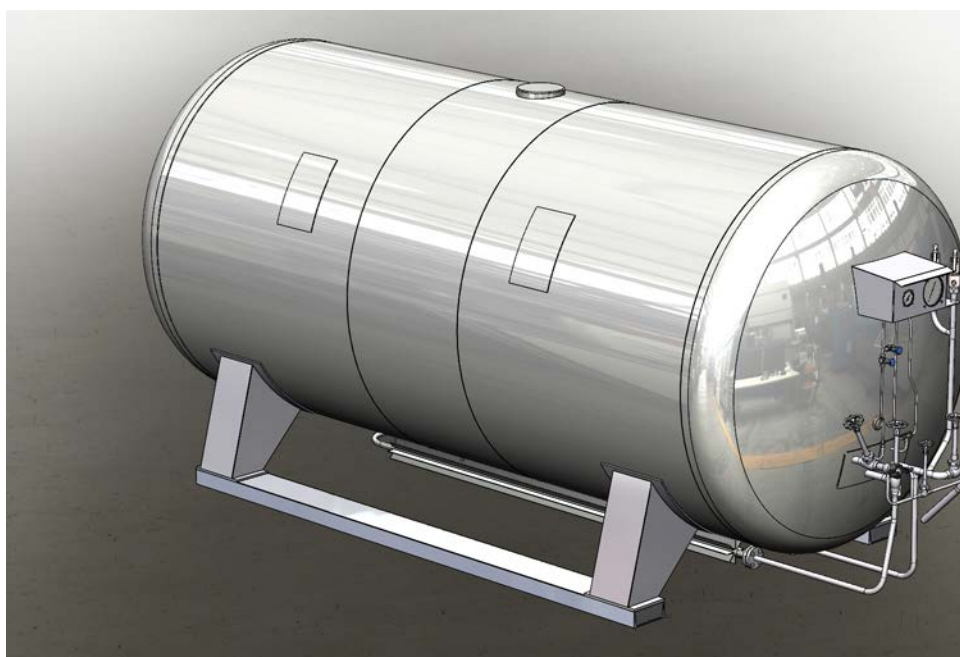
Транспортируемые криогенные сосуды объемом более 500л изготавливаются горизонтальными (рис.3б и 3в).

Газификатор холодный криогенный представляет собой криогенный сосуд, снабженный производственным атмосферным испарителем для газификации криопродукта (навесным или отдельно стоящим).

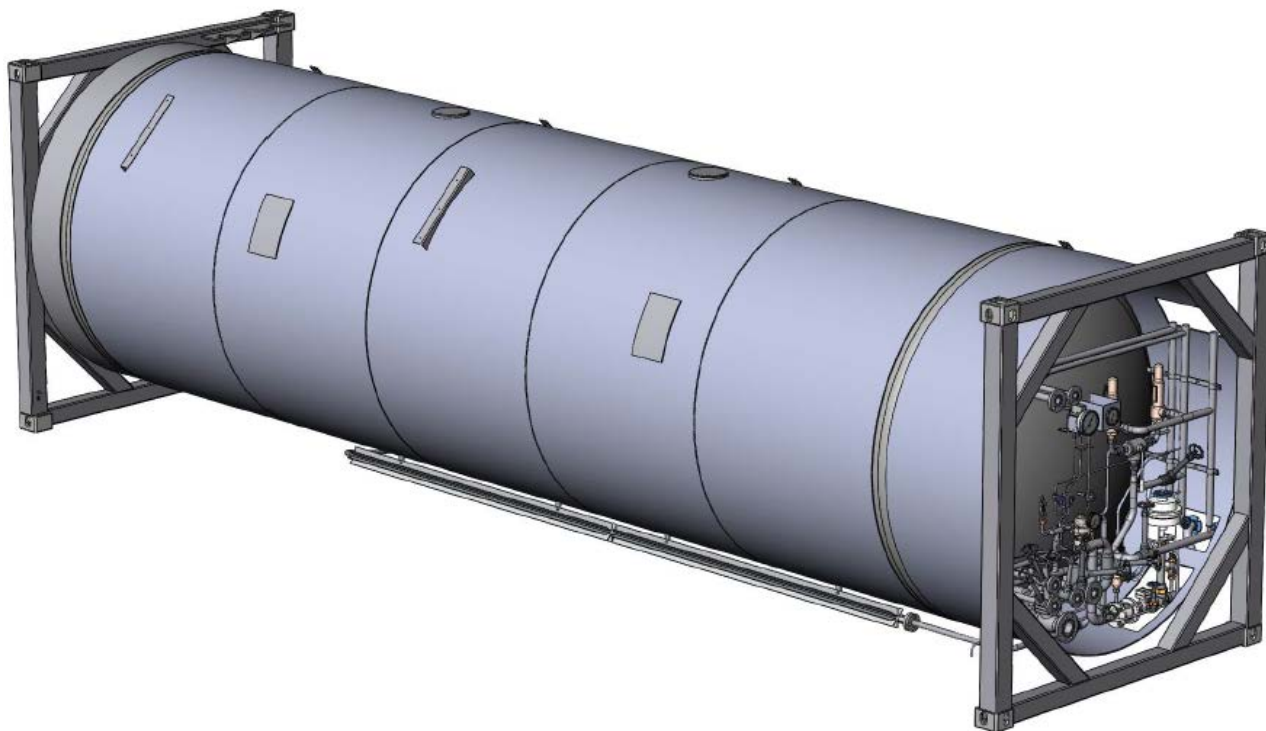
Рис.3 Конструктивное исполнение сосудов криогенных



а) Схематическое изображение криососуда ЕК, ЕКХ, ЕКУ с условно прозрачным корпусом.



б) внешний вид сосуда криогенного транспортируемого типа ЕКТ, ЕКТХ



в) сосуд криогенный транспортируемый ЕКТ, ЕКТХ в исполнении контейнера-цистерны.

Сосуд криогенный состоит из двух сосудов: емкости внутренней, предназначенной для заполнения криопродуктом, и наружного кожуха, являющегося корпусом аппарата. Оба сосуда герметичны. При этом внутренний сосуд рассчитан на эксплуатацию под давлением при низкой температуре жидкости внутри сосуда, и подведомственен надзорным органам по контролю за изготовлением и безопасной эксплуатацией сосудов, работающих под давлением. Герметичная полость между внутренним и наружным сосудами вакуумируется и заполняется теплоизоляционным материалом - порошкообразным перлитом, а также имеет полость, заполненную гранулированным адсорбирующим материалом силипоритом (так называемый криосорбционный насос), что обеспечивает длительную сохранность вакуума и надежную теплоизоляцию аппарата в процессе эксплуатации. Внутренний сосуд имеет систему трубопроводов для наполнения и выдачи жидкого продукта, а также для подвода и отвода его паров и для подключения запорной и регулирующей арматуры и приборов контроля. Разводка трубопроводов в полости между внутренним и наружным сосудами выполнена по самокомпенсирующейся схеме; вывод концов труб на поверхность наружного корпуса выполнена герметично через приварную нержавеющую пластину. Непосредственно на выходящих концах труб выполнена разводка трубопроводов обвязки и установлена регулирующая и запорная арматура, приборы контроля, фланцы для заправки и выдачи жидкости. Непосредственно на емкости, между опорами под нижним днищем, расположен змеевик испарителя подъема давления.

Сосуд криогенный является аппаратом, предназначенным для длительного хранения криопродукта (кислорода, или азота, или аргона, либо их смесей), и выдачи его в линию потребления путем вытеснения создаваемым во внутренней емкости избыточным давлением. При этом подъем давления осуществляется путем испарения части находящейся во внутренней емкости

жидкости в змеевике подъема давления S (см.схему на рис.1) за счет теплообмена с воздухом, без какого либо принудительного источника тепла, что определяет наименование аппарата «холодный испаритель». Работа аппарата полностью автоматизирована благодаря системе регулирования, включающей в себя экономайзер (E), регулятор давления (R), змеевик подъема давления S и клапан VR. Наличие этих устройств выравнивает внутреннее давление в испарителе при отборе жидкости из аппарата до значения, которое задается настройкой приборов. В действительности, при падении давления незначительное количество сжиженного газа проходит через вентиль (V3), змеевик (S), преобразуется в газовое состояние увеличивая свой объем, и через регулятор давления (R) и вентиль (V8) поступает внутрь емкости, тем самым восстанавливая требуемое давление. В случае, если давление внутри емкости выше заданной величины, при выходе из регулятора давления газ проходит через вентиль (V8), экономайзер (E), контрольный клапан (VR) и через выходной вентиль (V4) попадает в линию потребителя.

Примечание: Экономайзер (E) и обратный клапан VR отсутствуют в сосудах, не предназначенных для газификации криопродукта, типа ЕКХ, ЕКТ, ЕКТХ, и может отсутствовать в сосудах типа ЕК и ЕКУ.

1.2.2. Внутренняя ёмкость и внешняя оболочка.

Внутренняя емкость криососуда работает под давлением паров заполняющего сосуд криопродукта и на всех стадиях изготовления и эксплуатации подконтрольна надзорным органам за безопасной эксплуатацией сосудов давления страны потребителя. Внутренняя емкость закреплена внутри наружного кожуха и обвязана трубопроводами таким образом, чтобы обеспечить компенсацию относительных температурных перемещений концов трубопроводов из-за разности температур элементов конструкции.

Пространство между внутренней емкостью и внешней оболочкой заполняется порошкообразным теплоизоляционным материалом перлитом. На нижнем днище внутренней емкости с наружной стороны приварена специальная кольцевая полая накладка, заполняемая адсорбентом (силипоритом). Кроме того, для увеличения теплоизоляции внутренней емкости, изоляционный материал прессуется под воздействием вакуума.

Наружная оболочка (корпус) изготавливается из углеродистой стали, грунтуется и окрашивается специальной краской белого или серебристого цвета. В двухоболочечном исполнении наружный корпус, как и внутренний, изготавливается из нержавеющей аустенитной стали и рассчитан на удержание криопродукта в случае разгерметизации внутреннего корпуса или труб с отводом криопродукта в систему локализации. Корпус устанавливается вертикально на трех опорах, приваренных к нижнему торосферическому днищу. На корпусе имеются приварные элементы для строповки аппарата при его перемещениях и транспортировке, а также крепежные пластины для установки производственного испарителя. На верхнем днище стальной оболочки установлено предохранительное устройство (D1) с целью предотвращения избыточного давления внутри внешней оболочки в случае утечки газа из внутренней ёмкости или трубок. На стенке корпуса размещены приборы замера уровня и давления жидкости и вся арматура управления и защиты криососуда. Над приборами выполнен защитный козырек для предотвращения попадания атмосферных осадков при установке изделия на открытой площадке. На днище корпуса выведен патрубков V7, предназначенный для подключения шлюзового устройства, имеющего патрубки для

вакуумирования теплоизоляционной полости и контроля вакуума (рис.4а). **Внимание! Не допускайте открытия заглушки патрубка V7 во избежание потери вакуума.**



Рис 4а. Внешний вид вакуумной пробки.

Для контроля и откачки вакуума используется специальное устройство (рис.4б)



Рис.4б. Устройство для контроля и откачки вакуума в криососудах с вакуумной пробкой.

Устройство имеет резьбовой хвостовик для извлечения вакуумной пробки из затвора, а также патрубки KF40 (для подсоединения к разъему вакуумной пробки), KF10 (для подсоединения вакуумной лампы) и KF25 (для подсоединения вакуумного насоса через вакуумный вентиль SP25K), рис.4в.



Рис 4в. Узел замера и откачки вакуума в сборе на вакуумной пробке сосуда криогенного. Устройство в состав поставки не входит и заказывается отдельно.

Не пытайтесь вскрывать вакуумную пробку при отсутствии специального приспособления или необходимых для его использования компонентов!

1.2.3.Схема заполнения.

Данная схема предназначена для заполнения сосуда жидким продуктом и включает в себя (см.рис.1):

Разъем (А) для подсоединения металлорукава от емкости заправщика (как правило – разъем типа «гайка РОТ»), клапан V2 для заполнения емкости снизу и клапан V1 заправки емкости сверху. В сосудах типа ЕКУ разъемы на V1 и V2 выполнены отдельно и предназначены для подсоединения к заправщику по газовой фазе (V1) и к перекачивающему устройству (V2).

Для контроля уровня при заправке установлен клапан V6 перелива, установленной на трубке, конец которой опущен через верхнее днище до зеркала максимально допустимого уровня наполнения сосуда. Появление жидкости на выходе трубки V6 свидетельствует о полном заполнении криоемкости.

1.2.4.Схема контроля

Данная схема предназначена для визуального контроля давления в емкости и визуальной оценки уровня заполнения сосуда и включает в себя:

манометр (М) с соответствующим клапаном (R4), имеющим фланец для подсоединения контрольного манометра;

уровнемер, в качестве которого используется дифференциальный манометр "CELLA" "BARTON", "HARTMANN & BRALTN", "Fantinelli" или другого подходящего типа, укомплектованный запорными клапанами (R1,R3) и байпасным клапаном (R2), (блок клапанов R1-R3).

1.2.5. Предохранительная схема.

Данная схема предназначена для защиты внутренней емкости от превышения давления и включает в себя:

Два параллельно установленных предохранительных клапана (VS), каждый из которых имеет необходимую для защиты емкости от превышения давления пропускную способность и настроен по максимальному регулируемому рабочему давлению емкости: на срабатывание – при превышении давления на 10%, и на закрытие – при снижении давления ниже максимального на 10%;

Трехходовой кран (V9-V10) подключения предохранительных клапанов, обеспечивающий одновременное подключение обоих клапанов при эксплуатации, либо возможность отключения только одного из двух предохранительных клапанов.

Клапан газосброса V5, позволяющий снизить давление в емкости путем сброса газа в атмосферу.

1.2.6.Схема повышения давления.

Данная схема предназначена для повышения давления во внутренней емкости и поддержания постоянного заданного давления, обеспечивающего вытеснение (подачу) жидкости из криососуда, и включает в себя:

Змеевик (S) испарителя повышения давления, изготавливаемый из меди или нержавеющей стали типа «18-10» и расположенный в нижней части холодного испарителя под днищем корпуса;

Запорный клапан (V3);

Регулятор давления (R);

Клапан отключения схемы (V8),

Дренажный клапан (VS1), настроенный на давление срабатывания 24-30 бар и предназначенный для защиты трубок и змеевика путем стравливания давления в атмосферу в случае, когда змеевик отсечен от емкости (вентили V3 и V8 закрыты) и в змеевике происходит испарение остатков жидкости.

1.2.7. Схема экономизатора.

Данная схема предназначена для выравнивания давления в емкости при его повышении и включает в себя:

Клапан (V8);

Экономизатор (E);

Обратный клапан (VR).

1.2.8.Рабочая схема.

Данная схема предназначена для выдачи жидкого криопродукта из емкости (на производственный испаритель для газификации или выдачи в трубопровод потребителя) и включает в себя:

Схему экономайзера;
Запорный клапан (V4).

1.2.9. Схема вакууммирования

Данная схема предназначена для откачки и контроля вакуума в теплоизоляционной полости и включает в себя патрубок V7 с байонетным разъемом DN 40 для подсоединения шлюзового устройства с пэдрубками для насоса вакуумного и для датчика замера вакуума.

1.2.10. Схема газификации (только для газификатора холодного криогенного).

Включает в себя производственный атмосферный испаритель требуемой производительности, навесной или автономно устанавливаемый.

1.2.11. Схема пожаротушения и локализации выбросов.

В соответствии с требованиями НТД для СПГ.

1.3. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

1.3.1. Сосуд криогенный предназначен для длительного хранения криопродукта (кислорода, или азота, или аргона, либо их смеси, или двуокиси углерода, или сжиженного природного газа) и выдачи его в линию потребителя с использованием вытеснительного метода (при помощи давления паров хранящегося в сосуде криопродукта), либо с использованием перекачивающих насосов.

1.3.2. Длительное хранение криопродукта в жидкой фазе обеспечивается высокоэффективной вакуумно-перлитной изоляцией внутреннего сосуда, а также применением криосорбционного насоса в теплоизоляционной полости. Силипорит, заполняющий криосорбционную полость, под воздействием отрицательной температуры внутреннего сосуда увеличивает сорбцию газов в изоляционной полости и повышает эффективность теплоизоляции.

1.3.3. Длительное хранение криопродукта осуществляется, как правило, при отсутствии избыточного давления в криососуде (с открытым газосбросом). При необходимости выдать криопродукт из сосуда газосброс закрывают и открывают клапаны V3 и V8 подачи криопродукта на испаритель подъема давления. Испаряясь, криопродукт увеличивает объем в 600-800 раз и, поступая в верхнюю часть криососуда (в газовую полость), обеспечивает рост давления в криососуде. Избыточное давление в криососуде позволяет вытеснить криопродукт через клапан V4 в линию потребителя или на газификатор.

1.3.4. По мере отбора криопродукта из сосуда давление в сосуде стремится уменьшиться. Чтобы этого не происходило, система подъема давления поддерживает заданную величину давления (требуемая величина задается настройкой регулятора давления). При достижении в сосуде заданной величины давления регулятор давления закрывается и поступление криопродукта в испаритель подъема давления прекращается. Регулятор давления вновь открывается при снижении давления в сосуде ниже заданной величины.

1.3.5. В криососудах-хранилищах регулятор давления, как правило, отсутствует и регулировка давления осуществляется оператором вручную, открытием или закрытием клапана

подачи криопродукта на испаритель подъема давления. В криососудах-хранилищах давление создается периодически, на период опорожнения сосуда. Однако регулятор давления в сосудах ЕКХ или ЕКТХ может присутствовать и обеспечивать автоматическое поддержание заданного давления при отборе криопродукта.

1.3.6. При бездренажном хранении криопродукта в сосуде (с закрытым газосбросом) давление в сосуде будет возрастать из-за испарения криопродукта за счет теплопритока из окружающей среды. При достижении давлением предельно допустимой для данного сосуда величины произойдет срабатывание предохранительных клапанов со сбросом газообразного криопродукта в атмосферу.

1.3.7. Криососуд, укомплектованный производственным атмосферным испарителем, представляет собой газификатор холодный криогенный, предназначенный для длительного хранения криопродукта и выдачи его потребителю в газообразном состоянии. Испарение (газификация) криопродукта осуществляется в производственном испарителе за счет теплообмена с окружающей атмосферой, без дополнительных источников энергии.

1.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные характеристики криососудов приведены в таблицах 1, 2 и 3. В таблице 4 приведены данные для производственных атмосферных испарителей газификаторов.

Общие технические характеристики криососудов

Таблица 1

Наименование		Емкость внутренняя	Емкость наружная
Давление внутреннее при эксплуатации P_v , бар		По КД (типовой ряд: 5, 15, 17, 22, 36, 39)	Вакуум, давление не более $1,33 \cdot 10^{-5}$ при теплом замере
Рабочее давление P , бар		По КД, равно P_v+1	$1,33 \cdot 10^{-5}$
Расчетное давление, бар		По КД, равно рабочему + давление от веса криопродукта	Минус 0,1 (1,0)
Пробное давление испытания,	Гидравлического P_r (при изготовлении)	По КД, не менее $1,25(P+1)$	Нет
	Пневматического (при эксплуатации)	P_r-1	Вакуум, давление не более $1,33 \cdot 10^{-5}$
Рабочая температура среды, °C		Минус 196, для ЕКУ – минус 70	-
Расчетная температура стенки, °C		20	20
Материал стенок		12Х18Н10Т или аналог. Для ЕКУ 09Г2С.	09Г2С. Для двухоболочечного сосуда 12Х18Н10Т
Минимально допустимая отрицательная температура стенки, °C		Минус 270, для ЕКУ – минус 70	Минус 70. Для двухоболочечного сосуда минус 270.
Наименование рабочей среды		Кислород, или азот, или аргон, или двуокись углерода, или сжиженный природный газ в жидком и газообразном состоянии	Песок перлитовый вспученный марки М75 ГОСТ 10832-91 (вакуум-перлитовая изоляция)
Характеристика рабочей среды	Класс опасности	Не опасна, для СПГ -4	Не опасна
	Пожароопасность	Нет, для СПГ – да	нет
	Взрывоопасность	Нет, для СПГ-гр.ПАТ1	нет
	Группа по ТР ТС	2, для СПГ -1	-
Категория сосуда по ТР ТС 032/2013		4	-
Группа сосуда по ГОСТ Р 52630-2012 и Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением		2, для СПГ – 1	-
Назначенный срок службы, лет		30	
Гарантийный срок, лет		3	

Технические характеристики для криососудов различного объема

Таблица 2

Тип сосуда			Объем заполнения V, л	Объем геометрический, л	Масса хранимого азота, не более, кг	Масса хранимого кислорода, не более, кг	Масса хранимого аргона, не более, кг	Диаметр корпуса, мм	Максимальная ширина, мм	Высота, мм	Потери, не более, %/сутки
ЕК, ЕКУ	ЕКТ, ЕКТХ	ЕКХ									
+	+	+	500	550	404	570	700	1460	1700	1900	0,8
+	-	+	1500	1650	1212	1713	2100	1460	2035	3250	0,3
+	+	+	3000	3300	2424	3426	4185	1914	2537	3420	0,24
+	+	+	5000	5500	4040	5710	6975	2000	2660	4470	0,2
+	+	+	8000	8982	6464	9136	11160	2140	2700	5810	0,2
+	+	+	10000	10940	8080	11420	13950	2334	2800	5203	0,2
+	+	+	15000	16500	12120	17130	20925	2334	2800	7276	0,16
+	+	+	20000	22200	16160	22840	27900	2334	2800	9100	0,15
+	+	+	25000	27750	20200	28550	34875	2334	2800	11096	0,14
+	+	+	30000	33300	24240	34260	41850	2334	2800	13050	0,14
+	+	+	38100	40000	30785	43510	53110	2616	3105	12231	0,13
+	+	+	50000	55600	40400	57100	69750	2964	3360	12400	0,12
-	-	+	55000	61600	44440	62810	76725	2964	3360	13400	0,12

Масса порожнего криососуда

Таблица 3

Р, бар	Масса пустого сосуда в зависимости от рабочего давления и объема сосуда, кг												
	500	1500	3000	5000	8000	10000	15000	20000	25000	30000	40000	50000	55000
6	750	1500	2300	3100	5440	5400	6460	10000	12000	13240	14410	17450	19200
16	820	1580	2700	3800	6250	6800	9800	12000	14000	16000	17840	22000	-
18	820	1580	2783	3800	6250	6800	9800	12000	14000	16000	19140	23520	-
23	860	1760	2860	4100	4105	7520	10870	12670	15000	17130	20330	25500	-
37	950	1930	3360	4890	5330	8800	12680	15220	19000	20170	-	-	-
40	960	2020	3360	4890	5330	9240	13285	15900	19930	21180	-	-	-

Примечания: 1. Сосуды криогенные и хранилища криогенные могут изготавливаться на другие параметры (с отличающимися от приведенных в таблице значениями вместимости или давления). 2. В хранилищах криогенных типа ЕКТХ и ЕКХ давление создается периодически, для вытеснения криопродукта. 3. Сосуды для хранения двуокси углерода ЕКУ проектируются на максимальное давление 20 или 24 бар.

Таблица 4

Технические характеристики производционных атмосферных испарителей

Типоразмер	Производительность, Нм ³ /ч	Расположение труб	Исполнение «Вход – выход»	Масса, кг	Габариты, мм		
					Ширина	Глубина	Высота
Навесные испарители							
ЕКИ20	20	2x1	нр	21,0	736	120	3050
ЕКИ40	40	2x2	но/нр	41,5	736/1046	426	3050
ЕКИ60	60	3x2	но/нр	61,1	1036/1346	426	3050
ЕКИ80	80	4x2	но/нр	88,6	1336/1646	426	3050
ЕКИ100	100	5x2	но/нр	108,2	1636/1946	426	3050
ЕКИ120	120	6x2	но/нр	127,8	1936/2246	426	3050
ЕКИ140	140	7x2	но/нр	147,4	2236/2546	426	3050
ЕКИ160	160	8x2	но/нр	167,0	2536/2846	426	3050
ЕКИ180	180	9x2	но/нр	189,3	2836/3146	426	3050
ЕКИ200	200	6x3	нр	192,4	1626	859	3010
Отдельно стоящие испарители							
ЕКИ200 _а	200	6x3	ор	261,8	1626	923	3043
ЕКИ250 _а	250	8x3	ор	321,1	2226	923	3043
ЕКИ300 _а	300	6x5	ор	411,5	1626	1523	3043
ЕКИ400 _{ак}	400	6x6	ор	486,3	1626	1823	3043
ЕКИ400 _{ар}	400	12x3	ор	439,7	3426	923	3043

Примечания: 1. Исполнение «Вход-выход»: нр – навесной испаритель с разносторонним расположением фланца входа (расположен спереди) и фланца выхода (расположен сзади); но – навесной испаритель с односторонним расположением фланцев входа и выхода спереди; ор – отдельностоящий с разносторонним расположением фланцев входа и выхода. 2. Производительность указана для кислорода при температуре окружающей среды 20°C и относительной влажности 70%, величине недорекуперации не более 20°C и 16-ти часовой эксплуатации. Для азота производительность будет выше в 1,09 раза, а для аргона – в 1,25. 3. Газификатор может комплектоваться одновременно несколькими испарителями, в сумме обеспечивающими требуемую производительность.

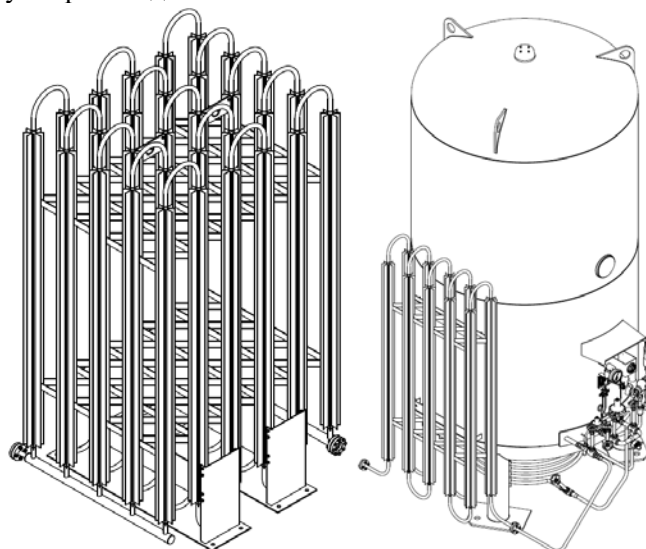


Рис.5 Испаритель ЕКИ300_{ор} (слева) и газификатор с навесным испарителем ЕКИ100_{нр} (справа).

2. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ, НАЛАДКЕ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ

2.1. МОНТАЖ АППАРАТА

2.1.1. Указание по монтажу:

Монтажные работы стационарно устанавливаемых криососудов следует проводить в соответствии с проектом размещения оборудования на объекте, разработанным в полном объеме и оформленным надлежащим образом.

Монтаж сосуда должен осуществляться специализированной организацией, имеющей право (лицензию) на выполнение работ по монтажу сосудов, работающих под давлением.

Владелец сосуда должен обеспечить разработку проекта и подготовку площадки для размещения аппарата.

По завершению монтажа организация, осуществившая монтаж, оформляет удостоверение о качестве монтажа.

2.1.2. Размещение криососуда

Криососуд должен быть установлен на открытом воздухе на бетонном основании, соответственно рассчитанном для установки аппарата при максимальной нагрузке (+собственный вес), как того требуют действующие нормативы. Лицевая часть фундамента должна находиться на уровне 10-20 см. над землей.

Площадки, на которых размещены криососуды, а также места наполнения и опорожнения транспортных сосудов с жидкими криопродуктами должны иметь сплошное покрытие из бетона или других негорючих материалов. Не допускается применение асфальта, органических покрытий и деревянных шпал на железнодорожных путях, в местах перелива жидких криопродуктов. В границах площадок не допускается устройство каналов, траншей, приямков, колодцев, трапов ливневой канализации и других подземных сооружений.

Площадки с техническими устройствами (стационарные криососуды, сливоналивные устройства и газификаторы), размещенные вне здания на объектах потребления криопродуктов, должны иметь ограждения из негорючих материалов. Высота ограждений при размещении площадок на территории, имеющей общее ограждение, должна быть не менее 1,2 м, при расположении площадок вне ограждаемой территории - не менее 2,0 м. Для устройства ограждения разрешается применять металлическую сетку. Допускается не включать в пределы ограждения места стоянки автомобильных и железнодорожных транспортных сосудов при переливе или газификации жидких криопродуктов при условии, что на время выполнения операций эти места будут закрыты для проезда транспорта другого назначения.

Сосуды газификаторов и другие стационарные сосуды с жидкими криопродуктами, установленные снаружи зданий потребителей, и в которые производится непосредственный слив жидких продуктов из транспортных цистерн или из которых непосредственно производится наполнение транспортных цистерн, следует располагать около стен, не имеющих проемов на расстоянии не менее 1,0 м от габаритов сосуда. Оконные проемы на расстоянии 6,0 м в каждую сторону и на 3,0 м вверх от габаритов сосудов не должны иметь открывающихся элементов. На сосуды, у которых разъемы сливоналивных устройств расположены от здания на расстоянии более 9,0 м, эти требования не распространяются.

В производственных помещениях потребителей криопродуктов допускается размещать сосуды с жидкими продуктами суммарной вместимостью не более 10 м³ при условии, если указанные сосуды технологически связаны с техническими устройствами, расположенными в данном производственном помещении. В помещениях, отнесенных к категориям А, Б, В по взрывопожарной и пожарной опасности, размещение сосудов с жидким кислородом не допускается. Сосуды с жидкими криопродуктами суммарной вместимостью более 10 м³ необходимо размещать в отдельных помещениях или вне здания.

Для сосудов, предназначенных для СПГ, следует руководствоваться соответствующими нормами и правилами для оборудования СПГ.

2.1.3. Установка криососуда.

До установки внимательно осмотрите криососуд на предмет выявления возможных повреждений при транспортировке и погрузке-выгрузке. Наличие вмятин, забоин, повреждения труб или арматуры не допускается. При выявлении недопустимых дефектов работы по установке прекратить и вызвать представителя завода-изготовителя для принятия решения о возможности использования криососуда. Выявленные при осмотре повреждения лакокрасочного покрытия восстановите. Восстановление покрытия рекомендуется выполнять на уровне земли перед подъемом оборудования.

Внимание! Криососуд с предприятия-изготовителя отгружается в состоянии заводской консервации: внутренняя емкость заполнена газообразным азотом с избыточным давлением порядка 1-2 бара. Не стравливайте давление до завершения монтажа. Наличие давления в емкости свидетельствует об отсутствии повреждений внутренней емкости и трубопроводов обвязки. Давление сбросьте после завершения установки криососуда на фундамент – непосредственно перед выполнением работ по подсоединению трубопроводов.

Для установки криососуда используйте подъёмный кран и строповочные элементы проверенные и соответствующей грузоподъемности. Схемы подъема приведены на рис.5.

При перемещении из горизонтального в вертикальное положение, примите все меры предосторожности во избежание повреждения клапанов и оснастки криососуда. *Общее примечание: все маневры по установке испарителя необходимо выполнять с максимальной осторожностью, избегая толчков, которые могут привести к повреждению соединительных частей и других элементов конструкции.*

Криососуд должен устанавливаться вертикально с отклонением по образующей корпуса не превышающем 10мм.

Горизонтальный криососуд для СПГ необходимо устанавливать с уклоном 0,2-0,3% в сторону патрубка слива.

Заземлите криососуд. Заземление должно соответствовать "Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

Шины заземления следует присоединять к криососуду приваркой к лапам. Все места соединений должны быть предварительно тщательно зачищены от краски и других загрязнений для обеспечения надежного электрического контакта заземляемых элементов.

Сопrotивление заземляющего контура должно быть не более 100 Ом включительно.

Закрепите криососуд анкерными болтами через отверстия в опорных плитах аппарата.

Подсоединение труб сваркой и/или элементов фланцевых разъемов к концам выходящих из криососуда труб должно выполняться с использованием соответствующих сварочных материалов для сварки нержавеющей аустенитных сталей типа «18-10». Монтаж труб должен производиться без натяга.

В случае, если криососуд входит в состав криогазификатора (укомплектован производственным атмосферным испарителем), то произведите монтаж производственного испарителя:

Если испаритель навесной, то навесьте испаритель на кронштейны на корпусе криососуда, наживив крепежные болты. Соедините без натяга фланец входа в испаритель с фланцем у клапана V4 на криососуде трубой, входящей в состав поставки аппарата. Затяните фланцевые разъемы. Затяните нижние болты крепления испарителя к кронштейнам на корпусе аппарата. Болты на верхних кронштейнах следует завернуть до упора, после чего отпустить на 2-3 оборота (для обеспечения свободных температурных расширений труб испарителя. Если испаритель отдельно стоящий, то разместите испаритель (или секции испарителя) на площадке в соответствии с монтажным чертежом. Соедините испаритель с выходом из криососуда трубой с фланцевыми разъемами (при наличии нескольких секций – произведите их соединение между собой трубами, соединяющими фланцы входа и выхода секций). Соединения осуществляйте без натяга, перемещая, при необходимости, испаритель (секции испарителя). Затяните фланцевые разъемы, после чего произведите сверления отверстий в площадке под анкерные болты по отверстиям в опорах испарителя (секций испарителя) и установите анкерные болты. Подсоедините трубопровод линии потребителя к фланцу выхода из испарителя сваркой с использованием соответствующих сварочных материалов для сварки нержавеющей аустенитных сталей типа «18-10».

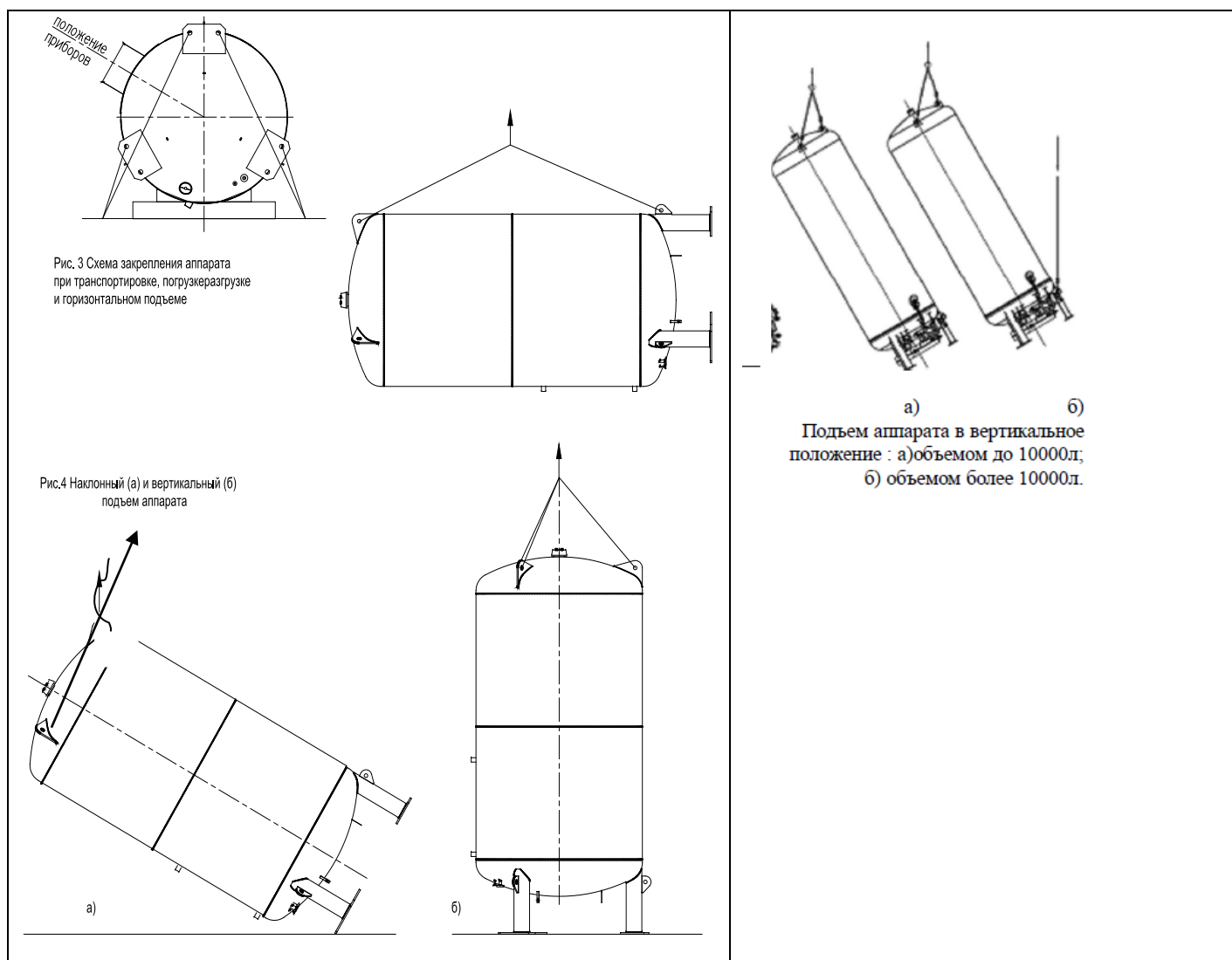


Рис.6 Схемы закрепления при транспортировке и схемы подъема криососуда.

2.1.4. По завершению монтажа сосуд подлежит техническому освидетельствованию. Перед техническим освидетельствованием или одновременно с ним, до пуска в эксплуатацию, криососуды, подлежащие регистрации в органах технадзора, должны быть зарегистрированы.

Техническое освидетельствование криососуда включает в себя:

- 1) Проверку технической документации и внешний осмотр криососуда;
- 2) Пневматическое испытание внутреннего сосуда пробным давлением;
- 3) Проверку вакуумной герметичности теплоизоляционной полости криососуда.

В том случае, если не истек срок консервации и по результатам внешнего осмотра не выявлено дефектов и повреждений, испытания по п.2 и 3 допускается не проводить. При этом герметичность кожуха и наличие вакуума в теплоизоляционной полости криососуда определяют при первой заправке криососуда по отсутствию намерзания атмосферной влаги на наружной поверхности кожуха.

Пробное давление при пневматическом испытании внутреннего сосуда после монтажа следует принимать равным максимальному рабочему давлению в сосуде. Давление создавать азотом или осушенным воздухом.

2.2. НАЛАДКА И РЕГУЛИРОВКА

2.2.1. Наладка и регулировка криососуда осуществляется изготовителем сосуда. При поставке криососуда регулятор давления обычно настроен на номинальное рабочее давление. Перенастройка регулятора давления требуется в случае, если потребителю требуется иное давление настройки.

2.2.2. Наполнение.

2.2.2.1. Первое наполнение.

Наполнение криососуда осуществляется, как правило, от заправщика (криогенной транспортной цистерны) через гибкий металлорукав, подсоединяемый к разьему заправки.

При первом наполнении производится холодная опрессовка криогенного сосуда. При этом для криососудов, предназначенных для СПГ, холодная опрессовка осуществляется жидким азотом.

При первой заправке криососуда температура во внутренней емкости почти такая же, как и окружающей среды. Исходя из этого, во избежание температурных ударов все действия необходимо выполнять с максимальной осторожностью.

До заправки емкости жидким продуктом при первой заправке рекомендуется предварительно охладить внутреннюю емкость следующим образом:

1) - Подсоедините шланг от системы газосброса емкости заправщика к разьему (А), предварительно сняв крышку.

2) - Убедитесь, что все вентили на криососуде закрыты. Особо обратите внимание, чтобы были закрыты вентили R1 и R3 уровнемера, а вентиль R2 открыт! Примечание: вентили (V9-10) всегда открыты.

3) – Откройте вентиль V5 сброса в атмосферу и вентиль (R4) манометра.

4) - Откройте верхний и нижний загрузочный вентили (V1) и (V2) и контролируйте температуру выходящего из вентиля V5 газа. Продувку осуществляйте до появления ощутимо холодного газа на выходе из емкости и образования инея на трубопроводах заправки после вентилях V1 и V2, после чего закончите продувку, закрыв вентили V1, V2 и V5 и перейдите к заполнению емкости жидким продуктом.

5) – Пересоедините шланг на заправщике с системы газосброса на систему выдачи жидкого продукта и обеспечьте подъем давления в емкости заправщика. Произведите заполнение заправочного шланга жидким продуктом, используя трубопровод сдувки заправщика.

6) - Откройте верхний и нижний загрузочный вентили (V1) и (V2) и пользуясь ими, регулируйте давление в емкости газификатора, поддерживая его постоянным и меньшим давления в емкости заправщика. При увеличении давления постепенно закрывайте вентиль (V2).

Примечание: если давление увеличивается слишком быстро при первом наполнении, откройте вентиль (V5).

7) – Заполнив около 5-10% объема (по показаниям заправщика) перекройте шланг подачи жидкости от заправщика и произведите холодную опрессовку криососуда и системы обвязки. Для этого закройте вентиль газосброса и поднимите давление в криососуде не менее чем до 0,6-0,8 рабочего давления, используя систему подъема давления. Проверьте отсутствие протечек в разъемных соединениях и уплотнениях штоков клапанов, после чего сбросьте давление, открыв вентиль газосброса. Подтяните те соединения, где были выявлены протечки, и повторно проведите холодную опрессовку. Если утечек нет, то продолжите заполнение криососуда, а для сосудов СПГ – перейдите от опрессовки азотом к наполнения сосуда сжиженным газом.

8) - Когда колебания давления на манометре стабилизируются, жидкость начнёт подниматься, откройте вентиль (V6). Появление жидкости, вытекающей из него, свидетельствует о том, что емкость полная.

Перекройте подачу жидкости из цистерны, закройте вентили (V1) и (V2). Откройте дренажный вентиль шланга заправки на заправщике и вентиль заправки газификатора сверху (V1). По окончании слива жидкого продукта из дренажа шланга заправщика закройте вентиль (V1) и отсоедините шланг. Закройте вентиль переполнения (V6) и закройте фланец (А) заглушкой для избежания попадания воздуха, влажных газов, пыли и т.п.

9)- Включите в работу уровнемер (L) открыв байпасный вентиль (R2). Стрелка уровнемера при этом должна стать на нуль. Если стрелка не становится на нуль, то снимите стекло уровнемера и настройте стрелку на нуль регулировочным винтом. Затем закройте стекло и откройте два вентиля (R1) и (R3) и затем закройте байпасный вентиль (R2). Уровнемер должен показать полный уровень заполнения (если емкость была полностью заправлена до перелива).

Внимание: Первое наполнение следует производить до полного наполнения емкости. При частичном заполнении верхняя часть емкости останется не захлажденной, что будет провоцировать повышенную испаряемость и рост давления в емкости и затруднит настройку рабочего давления.

2.2.2.2. Наполнение в рабочем режиме.

1)- Подсоедините шланг заправщика к фланцу (А), предварительно сняв заглушку. Заполните шланг заправщика жидким продуктом, используя трубопровод сдвух на заправщике.

2)- Отключите уровнемер, открыв вентиль R2 и закрыв вентили R1-R3.

3) – Если заправка производится не при помощи насоса, то отключите криососуд от линии потребителя (закрыв вентиль V4) и сбросьте давление в емкости криососуда, открыв вентиль V5, после чего закройте его.

4)- Откройте верхний и нижний загрузочный вентили (V1) и (V2) и регулируйте ими постоянное давление. Помните, что подача жидкости сверху вызывает падение давления, а подача жидкости снизу вызывает увеличение давления.

5) – Когда давление в емкости стабилизируется, включите в работу уровнемер (L). Когда уровнемер указывает на уровень, соответствующий наполнению на 75%, немного откройте вентиль переполнения (V6). Появление вытекающей из него жидкости свидетельствует о наполнении емкости.

6) - Перекройте подачу жидкости с цистерны, закройте вентили (V1) и (V2). Откройте дренажный вентиль шланга заправки на заправщике и вентиль заправки газификатора сверху (V1). По окончании слива жидкого продукта из дренажа шланга заправщика закройте вентиль (V1) и отсоедините шланг. Закройте вентиль переполнения (V6) и закройте фланец (А) заглушкой.

2.2.3. Регулировка (производится только в том случае, если система подъема давления не была настроена на предприятии-изготовителе, или если требуется другое давление настройки).

Для нормальной работы криососуда необходимо произвести настройку схемы подъема давления и схемы экономайзера. Их настройка необходима для обеспечения поддержания заданного давления во внутренней емкости при отборе жидкого продукта в линию потребителя. В том случае, если в криососуде схема экономайзера отсутствует, регулировку следует производить только для регулятора давления.

В исходном состоянии для регулировки все клапаны должны быть закрыты, за исключением:

- V 9-10 - всегда открыт;
- R1 и R3 - для уровнемера - открыты;
- R4 -для манометра - открыт.

Для настройки выполните калибровку регулятора давления (R) и экономайзера (E) следующим образом:

А) Калибровка регулятора давления (R).

1) - Закрутите до упора регулировочный винт экономайзера (E) и полностью открутите регулировочный винт регулятора давления.

2) - Медленно откройте вентиль давления (V3) и вентиль (V8).

3) - Закрутите медленно (пол-оборота за один раз) регулировочный винт регулятора (R) до появления ина на змеевике (S).

Подождите, пока давление стабилизируется. Затем, закручивая (медленно) винт, доведите давление до требуемого калиброванного уровня.

4)-Зажмите регулировочный винт с помощью контргайки.

Б) Калибровка экономайзера (E).

Калибровка экономайзера (E) считается "хорошей", если он открывается при давлении на 0.5-1,0 бар выше калибровочного давления регулятора (R).

Для того, чтобы добиться этого, необходимо выполнить следующее:

- 1) - ослабьте выходное соединение экономайзера (E).
- 2) - отворачивайте медленно регулировочный винт экономайзера до появления газа.
- 3) - заверните регулировочный винт экономайзера (E) на один оборот.
- 4) - закрутите выходное соединение экономайзера (E),
- 5) - зажмите регулировочный винт зажимной гайкой.

После этого криососуд готов к эксплуатации.

2.3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Периодически, при заправках криососуда:

Проверяйте установку нуля индикатора уровня и, при необходимости, производите установку нуля следуя инструкции к прибору.

Периодически, раз в полгода:

Проверьте манометр с использованием контрольного манометра.

Проверьте состояние покрасочного покрытия кожуха и, при выявлении повреждений и ржавчины, зачистите и восстановите покрытие.

Периодически, раз в год:

Выполните поверку манометра с клеймением специализированной организацией.

Проверьте работоспособность клапана на специальном стенде или принудительным открыванием 2-3 раза при давлении в емкости не менее 75% от давления настройки клапана.

Периодически, раз в пять лет:

Выполните поверку настройки предохранительного клапана на специальном стенде, либо непосредственно на емкости следующим образом:

В схеме с двумя предохранительными клапанами отключите один из клапанов трехходовым краном;

При помощи схемы подъема давления поднимайте давление в емкости до срабатывания предохранительного клапана, но не более чем 1,2 максимального регулируемого давления для емкости. Отметьте давление срабатывания клапана и давление закрытия после срабатывания и сравните их с паспортными данными;

Повторите поверку для другого клапана;

Если клапан не сработал, или давление срабатывания отличается от паспортного значения более чем на 10% - повторите испытания два раза;

В случае, если полученные значения соответствуют паспортному с разбросом не более 10%, клапан может быть использован для дальнейшей работы. В противном случае клапан подлежит перенастройке.

По завершению поверки подключите оба предохранительных клапана трехходовым краном.

Периодически проводите техническое освидетельствование криососуда в соответствии с требованиями нормативных документов по надзору за эксплуатацией работающих под давлением сосудов: раз в 10 лет наружный осмотр и пневматическое испытание на прочность и плотность пробным давлением в сочетании с методом акустической эмиссии и контролем вакуума в теплоизоляционной полости.

Обезжиривание криососуда.

С предприятия-изготовителя криососуды отгружаются в обезжиренном состоянии, подвергнуты заводской консервации и готовы к эксплуатации. Обезжиривания криососуда после монтажа не требуется.

Так как нормативные документы на продукты разделения воздуха не допускают наличия масел в жидких криопродуктах – необходимость в обезжиривании криососуда в процессе эксплуатации отсутствует. Требования к обезжириванию криогенного оборудования, работающего с кислородом, в том числе медицинским, определены ОСТ 26-04-312-83 «Методы обезжиривания оборудования. Общие требования к технологическим процессам». Согласно разделу 6 «Обезжиривание криогенных холодных газификаторов типа ГКХ» Приложения 2, п.п.6.8, «При использовании в газификаторе кислорода по ГОСТ 6331 обезжиривание резервуара, арматурного шкафа и трубопроводов не производится».

Вакуумирование теплоизолирующей полости.

Надежная работа газификатора в значительной степени определяется эффективностью теплоизоляции внутренней емкости криососуда. Высокая эффективность теплоизоляции внутренней емкости обеспечивается вакуумно-перлитной теплоизоляцией с глубоким первоначальным вакуумом при изготовлении, улучшающимся в процессе эксплуатации за счет работы расположенного в теплоизолирующей полости криосорбционного насоса (специальной полости на нижнем днище внутреннего сосуда, заполненной силипоритом, сорбционные свойства которого резко возрастают под воздействием криогенных температур).

При изготовлении остаточное давление в теплоизоляционной полости составляет не более 13,3 Па. При соблюдении условий эксплуатации сохранение вакуума гарантируется в течение всего срока эксплуатации газификатора.

Для вакуумирования теплоизоляционной полости и контроля вакуума на нижнем днище корпуса криососуда установлен узел с вакуумной пробкой, как это описано выше. Вентили или узлы с вакуумной пробкой снабжены заглушками и опломбированы на заводе-изготовителе криососуда. **Без необходимости не вскрывайте пломб и не производите никаких действий с вакуумными вентилями!**

Необходимость в проверке вакуума и вакуумировании теплоизоляционной полости при эксплуатации может иметь место:

- при выявлении признаков потери вакуума или недостаточности перлита в теплоизоляционной полости (такими признаками является обмерзание корпуса в верхней части и/или интенсивное увеличение давления в газификаторе);

- При проведении операций по прогреву газификатора;
- При проведении пневмоиспытаний газификатора.

Помните, что контроль вакуума и вакуумирование теплоизоляционной полости должны проводиться квалифицированным персоналом с использованием специальных приборов и вакуумных насосов. При отсутствии такой возможности у пользователя самостоятельно не вскрывайте опломбированный вакуумный патрубок V7 и не производите с ним никаких действий. Для выполнения этих операций вызывайте представителей предприятия-изготовителя.

Требование по контролю и поддержанию вакуума в теплоизоляционной полости соблюдайте всегда при отогреве внутренней емкости газификатора!

2.4.РЕМОНТ АППАРАТА

2.4.1. Перечень возможных неполадок и методов их устранения приведен в таблице.

№	Неисправность	Причина	Способ устранения
1	Аномальный рост давления	1) нарушена настройка системы подъема давления	произведите настройку системы подъема давления
		2) вышел из строя регулятор давления	Произведите замену регулятора давления
		3) при заправке превышен уровень заполнения	Произведите дренаж жидкости до допустимого уровня наполнения
		4) низкий вакуум или потеря вакуума	Произведите восстановление вакуума
2	Падение давления во время выдачи или давление не поднимается до заданного	1) закрыты вентили подъема давления	Откройте вентили подъема давления
		2) неправильная настройка регулятора давления	Произведите настройку регулятора давления
		3) вышел из строя регулятор давления	Произведите замену регулятора давления
		4) криососуд пустой при неправильных показаниях уровнемера	Проверьте работу уровнемера, заполните сосуд
		5) произошло замерзание регулятора давления	Отогрейте регулятор давления
		6) произошло замерзание влаги в регуляторе давления или змеевике подъема давления	Отогрейте регулятор давления и/или змеевик подъема давления теплым воздухом или теплой водой
3	Протечки по штоку клапана	Износ прокладок уплотнения или релаксация усилий затяжки	Произведите подтяжку накидной гайки штока клапана. Если ход гайки выбран – подложите под нее

			дополнительную нажимную шайбу.
4	Пропуск газа через предохранительный клапан при давлении ниже настроечного	Неплотное прилегание клапана к седлу	Произведите принудительное открытие клапана несколько раз до закрытия клапана. Если клапан не закрывается – отключите клапан, снимите его и произведите ремонт в специализированном предприятии
5	Обмерзание кожуха	Недостаточное количество перлита в теплоизоляционной полости или потеря вакуума	Вызовите представителей предприятия-изготовителя для устранения дефекта (эксплуатация емкости может продолжаться)
6	Срабатывание защитного устройства корпуса, сопровождаемое выбросом перлита	Разгерметизация внутренней емкости или трубопровода внутри кожуха	Вывести резервуар из эксплуатации, опорожнить. Отправить в ремонт на предприятие-изготовитель или утилизировать.

2.4.2. Ремонтные работы, связанные с подтягиванием разъемных соединений на трубопроводах и арматуре, следует производить при отсутствии давления в криососуде.

2.4.3. При выявлении трещин в трубопроводах обвязки криососуда аппарат следует вывести из эксплуатации. Работы по ремонту с применением сварки должны выполняться организациями, имеющими лицензию органов технадзора. Поврежденный участок трубопровода должен быть свободен от продукта и не находиться под давлением. Трещину следует проявить с использованием цветной дефектоскопии, разделать края трещины под сварку, засверлить концы трещины, заварить трещину ручной аргонодуговой сваркой или сваркой электродом. Для сварки использовать сварочные материалы для нержавеющей аустенитной стали «18-10». К сварке допускать только аттестованных сварщиков.

2.4.4. Результаты работ по ремонту с применением сварки и/или связанные с заменой арматуры или приборов должны заноситься в паспорт сосуда.

3. УКАЗАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ И МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. ВАЖНЫЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1.1. Все лица, принимающие участие в монтаже, использовании, наполнении и уходе за настоящим оборудованием должны прочесть настоящее руководство и понять информацию о безопасности и эксплуатации оборудования.

Несоблюдение этих предостережений, предупреждений и инструкций может привести к нанесению серьезных травм лицам, включая смертельные случаи, и/или к повреждению оборудования или иного имущества.

3.1.2. Квалифицированный обслуживающий персонал

Настоящее оборудование следует установить и/или обслуживать только силами квалифицированного персонала, который имеет соответствующую квалификацию в отношении криогенных сосудов под давлением, газов и всех связанных предписаний по технике безопасности. . Работать с криогенным

оборудованием допускаются лица не моложе 18 лет после прохождения обучения и аттестации комиссией с выдачей удостоверения на право производства работ. Периодическая проверка знаний производится не реже 1 раза в год.

3.1.3. Низкие температуры

Жидкие криогенные продукты (жидкие кислород, азот и аргон) имеют очень низкую температуру кипения (при атмосферном давлении около 77-90 К и ниже), 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.

Работа при криогенных температурах требует особого внимания к конструкционным материалам, так как в таких условиях у многих из них существенно изменяются физико-механические свойства.

Для широко применяемых конструкционных материалов при понижении температуры такие характеристики, как временное сопротивление, предел текучести, предел усталости, как правило, повышаются, но понижаются показатели пластичности и, что самое важное, ударная вязкость. В результате у многих металлических материалов при низких температурах появляется склонность к хрупкому разрушению (разрушению без заметной макропластической деформации, явление хладо-ломкости). К таким материалам относятся углеродистые и низколегированные стали. При этом ударная вязкость понижается настолько, что применение стали этой группы при температурах ниже 230 К недопустимо. Серьезные опасности могут возникать в случаях, когда охлаждение трубопроводов или арматуры, изготовленных из углеродистых или низколегированных сталей, происходит во время нештатных ситуаций в местах, где при нормальном протекании процесса не должно быть криопродуктов (трубопроводы или элементы крепежа разъемов после испарителей и др.). В связи с этим крайне важно в таких местах, где возможно появление криопродуктов, при выполнении ремонта, обслуживании или реконструкции криогенного оборудования использовать материалы, допускаемые для криогенных температур).

3.1.4. Атмосфера с недостатком или избытком кислорода

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 создается неестественное ощущение эйфории. При 8-12% может произойти немедленная потеря сознания без предупреждения. 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.

Испарение кислорода может привести к увеличению его концентрации в воздухе. Чрезмерное накопление кислорода создает атмосферу, обогащенную кислородом, которая обычно определяется концентрацией кислорода свыше 23 %. В атмосфере, обогащенной кислородом, горючие предметы горят стремительно и могут взрываться. Определенные предметы, которые обычно считаются невзрывоопасными на воздухе с обычным содержанием кислорода 21 %, могут стремительно гореть в атмосфере, обогащенной

кислородом. Храните все органические материалы и другие горючие вещества так, чтобы предотвратить возможность контакта с кислородом; в особенности это касается масел, вазелина, дизтоплива, текстиля, древесины, краски, дегтя, угольной пыли и загрязнения, которое может содержать масло или смазочные вещества. НЕ ДОПУСКАЙТЕ курение или вход с открытым огнем в помещения, где кислород хранится, используется или производятся манипуляции с ним. Несоблюдение этого предупреждения может привести к серьезным травмам персонала.

3.1.5. Пожароопасность.

При эксплуатации сосудов с СПГ необходимо учитывать огнеопасность хранимого криопродукта и строго соблюдать требования пожарной безопасности.

3.2. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

3.2.1. Для ввода в эксплуатацию криососуда необходимо:

- пройти техническое освидетельствование, в установленном порядке;
- пройти регистрацию в структурном подразделении Госпромнадзора, осуществляющем надзор за эксплуатацией оборудования под давлением, за исключением не подлежащих регистрации по техническим параметрам;
- пройти пусконаладочные работы, при необходимости;
- получить положительное заключение Госпромнадзора о соответствии объекта строительства поднадзорного Госпромнадзору, утвержденной проектной документации, требованиям безопасности и эксплуатационной надежности;
- приказом, распоряжением по предприятию ввести оборудование в эксплуатацию.

3.2.2 Разрешение на ввод в эксплуатацию криососуда, не подлежащего регистрации в органах технадзора, выдается лицом, назначенным приказом по организации ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования под давлением.

Разрешение на ввод сосуда в эксплуатацию записывается в его паспорте ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования под давлением.

3.2.3. На кожух сосуда после получения разрешения на ввод в эксплуатацию должна быть прикреплена табличка размером не менее 300x200 мм.

В табличке указываются следующие данные:

- наименование криососуда;
- регистрационный номер;
- разрешенное давление в МПа;
- число, месяц и год следующего технического освидетельствования (раз в 10 лет).

3.3. ПРИМЕНЕНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.3.1. После получения распоряжения о вводе криососуда в эксплуатацию производится первое наполнение, как это описано в п.2.2 настоящего РЭ, а также наладка и регулировка резервуара.

3.3.2. После первого наполнения рекомендуется определить скорость нарастания давления в криососуде. Для этого следует подождать термостабилизации конструкции (порядка 2-3 часов после окончания заправки), после чего снизить давление до 0,6МПа сбросом газа в атмосферу и наблюдать за показаниями манометра с интервалом 1 час в течение не менее 30 часов, записывая показания. При этом все краны на резервуаре, за исключением крана подсоединения предохранительных клапанов и кранов подсоединения манометра и уровнемера, должны быть закрыты. По результатам замеров определяется скорость роста давления, используемая в дальнейшем для контроля за состоянием теплоизоляции сосуда (путем сравнения результатов повторных замеров, проводимых в процессе эксплуатации, с первоначальными результатами) и для планирования действий с сосудом в случаях предстоящих перерывов в работе.

3.3.3. Предприятия и организации, деятельность которых связана с эксплуатацией и/или обслуживанием криососуда, обязаны обеспечить содержание сосуда в исправном состоянии и безопасные условия его

работы, для чего необходимо строго выполнять требования Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, и эксплуатационных документов на криососуд.

3.3.2. Порядок хранения криопродукта, включая порядок заполнения и слива криососуда, периодическую проверку его исправности и герметичности, поверки манометра, проверки работоспособности предохранительных клапанов, ответственность должностных лиц за безопасность указанных операций должны быть регламентированы в соответствующих производственных инструкциях с учетом характеристики объекта, используемого оборудования и требований Инструкции по монтажу и эксплуатации криососуда.

3.3.3. Предприятия и организации, деятельность которых связана с эксплуатацией и/или обслуживанием криососуда, обязаны обеспечить содержание сосуда в исправном состоянии и безопасные условия его работы, для чего необходимо строго выполнять требования Правил по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением, и эксплуатационных документов на криососуд.

3.3.4. Хранение, газификация и транспортирование жидких криогенных продуктов разделения воздуха должны производиться в специально предназначенном для данного продукта оборудовании.

Оборудование, используемое для работы с одним продуктом разделения воздуха, допускается применять для работы с другим продуктом только при соблюдении следующих условий:

а) если в формуляре или паспорте оборудования предусмотрена возможность эксплуатации оборудования с другим используемым продуктом;

б) оборудование должно быть полностью отогрето до положительных температур и продукто вновь заполняемым продуктом;

в) перед использованием оборудования для работ с кислородом внутренняя поверхность его должна быть проверена на наличие масла и при необходимости обезжирена;

г) знаки безопасности, отличительная окраска, полоса и надпись на оборудовании, измерительные приборы должны быть приведены в соответствие с новым назначением оборудования;

д) после первого заполнения оборудования новым продуктом должны быть проведены контрольные анализы продукта, подтверждающие отсутствие его загрязнения;

е) перевод оборудования на работу с другим продуктом должен оформляться актом, подтверждающим выполнение всех требований, изложенных в настоящем пункте, утвержденным руководством предприятия.

3.4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.4.1. Техническое обслуживание криососуда следует проводить в объеме и в сроки, указанные в п.2.3 настоящего РЭ, с использованием необходимых средств индивидуальной защиты и правил техники безопасности применительно к каждому из видов работ.

3.5. ВСЕ ВИДЫ РЕМОНТА

3.5.1. В связи с отсутствием в криососуде быстроизнашивающихся частей планово-предупредительные ремонты не предусматриваются, за исключением малого ремонта при проведении технического обслуживания.

3.5.2. Наиболее характерные неполадки и способы их устранения приведены в п.2.4 настоящего РЭ. Работы выполняются по мере выявления неполадок.

3.5.3. При выполнении работ, требующих разгерметизации внутренней емкости криососуда (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.

3.5.4. Любые работы в закрытых помещениях, где содержание кислорода в воздухе может быть менее 19 об. % или более 23 об. %, допустимо выполнять только после проведения анализа воздуха на содержание кислорода.

3.5.5. Арматуру следует ремонтировать в специализированных ремонтно-механических мастерских и на участках.

Мелкий ремонт арматуры (смена прокладок, перенабивка сальников, замена шпилек, штурвалов, воротков и т.п.) допускается проводить на месте ее установки.

3.6. ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ

3.6.1. Для криососуда предусматривается поэлементное и общее периодическое диагностирование.

Поэлементное диагностирование производится для манометра, как контрольного измерительного прибора, и для клапанов предохранительных защиты сосуда от превышения давления.

Общее периодическое диагностирование проводится для криососуда в целом.

3.6.2. Периодическое диагностирование манометра включает в себя:

- проверка рабочего манометра контрольным манометром с записью результатов в журнал контрольных проверок – не реже одного раза в 6 месяцев владельцем сосуда;

- поверка манометра с его опломбированием или клеймением – не реже одного раза в 12 месяцев в сертифицированном поверительном органе.

3.6.3. Периодическое диагностирование клапанов предохранительных включает в себя:

- проверка работоспособности клапана путем 2-3-х кратного принудительного открывания рычажным механизмом - проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в 2-3 года.

- проверка давления срабатывания клапана – проводится на специальном стенде или непосредственно на емкости не реже одного раза в пять лет.

3.6.4. Общее периодическое диагностирование (техническое освидетельствование) криососуда включает в себя:

- наружный осмотр и пневматическое испытание пробным давлением экспертом органа технадзора или специалистом организации, имеющей разрешение органа технадзора – один раз в 10 лет.

3.6.5. Для криососудов, отработавших расчетный срок службы, или для которых продлен срок службы на основании технического заключения, объем, методы и периодичность технического освидетельствования должны быть определены по результатам технического диагностирования и определения остаточного ресурса.

3.7. ИСПЫТАНИЯ

3.7.1. Гидравлическое испытание криососуда на прочность и плотность не допускается и при техническом освидетельствовании испытание проводится воздухом или инертным газом с одновременным контролем внутреннего сосуда методом акустической эмиссии и контролем вакуума в теплоизоляционной полости. Испытательные среды: воздух класса 7,9 по ГОСТ 17433-80 или воздух с точкой росы при температуре не выше минус 35⁰С и давлении 0,1МПа с содержанием примесей не более 10мг/м³; азот по ГОСТ 9293-74.

3.7.2. Испытания проводят при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69.

3.8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

3.8.1. Аппарат транспортируется в горизонтальном положении всеми видами транспорта. Транспортировка осуществляется на деревянных подставках, как показано на рис.5. Аппарат должен быть надежно закреплен на транспортном средстве при помощи расчалок или гибких строповочных ремней, исключающих продольные и поперечные смещения при транспортировке.

3.8.2. Для подъема и перемещений аппарата используются приваренные к корпусу проушины (три на верхнем днище и одна на опоре аппарата). Схемы строповки приведены на рис. 5. Допускается также подъем и перемещение аппарата в горизонтальном положении осуществлять при помощи гибких строп, охватывающих корпус аппарата. Операции подъема, погрузки и выгрузки, установки аппарата необходимо производить с осторожностью, избегая толчков и ударов.

3.9. УПАКОВКА

3.9.1. Категория упаковки КУ-0 по ГОСТ 23170 (без упаковки).

3.10. КОНСЕРВАЦИЯ И УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ

3.10.1. Аппарат выполнен таким образом, что все его элементы устойчивы к воздействию естественных климатических факторов и не нуждаются в дополнительной защите при консервации. Защите подлежит внутренняя полость криососуда и трубопроводов, в которых недопустимо образование конденсата или попадание пыли и грязи. Способ консервации: заполнение внутренней полости криососуда инертным газом;

закрытие свободных концов труб заглушками или защитной пленкой для предотвращения попадания пыли и грязи.

Марка консервационного материала: азот газообразный технический 1-й сорт ГОСТ 9293-74 с точкой росы не выше 228К (минус 45⁰С).

Вариант внутренней упаковки: не применяется.

Условия хранения: естественные атмосферные воздействия.

Срок консервации: до ввода в эксплуатацию, но не более 3-х лет без переконсервации.

Способы расконсервации: разгерметизация внутренней полости открытием любого из вентилях, соединенных с атмосферой (V1, V2, V5, V6).

3.10.2. При размещении аппарата на длительное хранение в демонтированном горизонтальном положении аппарат необходимо положить на деревянные бруски или ложементы высотой не менее 100мм.

3.10.3. Расконсервацию нового криососуда осуществлять после завершения монтажа.

3.10.4. Сведения о консервации (снятия с консервации) заносить в формуляр криососуда.

4. НАЗНАЧЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

4.1. Назначенный срок службы криососуда – 30 лет.

5. ПЕРЕЧЕНЬ КРИТИЧЕСКИХ ОТКАЗОВ, ВОЗМОЖНЫЕ ОШИБОЧНЫЕ ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА, КОТОРЫЕ ПРИВОДЯТ К ИНЦИДЕНТУ ИЛИ АВАРИИ

5.1. Криососуд должен быть немедленно остановлен в случаях:

- 1) Если давление в криососуде поднялось выше разрешенного и не снижается, несмотря на меры, принятые персоналом;
- 2) При выявлении неисправности обоих предохранительных устройств;
- 3) При срабатывании предохранительного устройства защиты наружного корпуса, свидетельствующем о возможной разгерметизации работающего под давлением внутреннего сосуда или трубопроводов обвязки внутри теплоизоляционной полости (признак срабатывания – выброс перлита);
- 4) При обнаружении в наружных элементах обвязки внутреннего сосуда (трубопроводах, фитингах, вентилях и клапанах) неплотностей, разрыва прокладок;
- 5) При неисправности манометра;
- 6) При возникновении пожара, непосредственно угрожающего сосуду.

5.2. Одной из причин резкого роста давления в криососуде могут быть ошибочные действия персонала при заправке, заключающиеся в заполнении резервуара выше уровня перелива.

6. ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА В СЛУЧАЕ ИНЦИДЕНТА, КРИТИЧЕСКОГО ОТКАЗА ИЛИ АВАРИИ

6.1. Действия персонала в случае, если давление в криососуде поднялось выше разрешенного и не снижается, несмотря на меры, принятые персоналом:

Причинами роста давления в криососуде могут быть:

- a) Перелив при заправке;
- b) Длительный перерыв в работе при отсутствии расхода, либо работа с малым расходом;
- c) Неверная настройка системы подъема давления в криососуде;
- d) Прекращение или резкое уменьшение расхода запорно-регулирующей арматурой потребителя за продукционным испарителем, а не закрытием вентиля выдачи жидкости на криососуде V4;
- e) Потеря вакуума или недостаточное количество перлита в теплоизоляционной полости криососуда.

К указанному в п.п.5.1.1) случаю относятся только первый и последний из перечисленных.

В случае перелива при заправке в криососуде уменьшается или полностью исключается газовая полость в верхней части сосуда и возможность сжатия газа при расширении жидкости при нагреве исчезает, что приводит к резкому росту давления.

Чтобы убедиться, что действительно имеет место такой случай, достаточно открыть вентиль перелива: появление из трубки перелива жидкости свидетельствует об избыточной заправке криососуда. Избыток

жидкости необходимо слить, открыв вентиль заправки V2 и вентиль перелива V6, до прекращения потока жидкости из вентиля перелива.

Чтобы убедиться, что имеет место Потеря вакуума или недостаточное количество перлита в теплоизоляционной полости криососуда, необходимо выполнить следующее:

Проведите осмотр поверхности наружного корпуса криососуда: наличие обмерзания или интенсивного отпотевания наружного корпуса свидетельствует о потере вакуума или недостаточном количестве перлита в теплоизоляционной полости криососуда.

Если внешним осмотром обмерзания или отпотевания не выявлено, то проверьте эффективность теплоизоляции следующим образом:

- Откройте вентиль сброса в атмосферу V5;
- Закройте вентили системы подъема давления V3 и V8;
- Закройте вентиль выдачи жидкости V4;

- После снижения давления до номинального (7бар) закройте вентиль сброса в атмосферу V5 и контролируйте рост давления в емкости. Если прирост давления составит менее 1 бара в сутки, то состояние теплоизоляции емкости удовлетворительно и причинами роста давления являются случаи (а)-(с), не требующими вывода газификатора из эксплуатации и подлежащими устранению в рабочем порядке (перед длительными перерывами в работе закрывать вентили системы подъема давления V3 и V8 и вентиль выдачи продукта V4; произвести перенастройку регулятора давления и экономайзера системы подъема давления в соответствии с инструкцией; регулирование и прекращение расхода продукта при эксплуатации осуществлять вентилем V4).

Если в результате осмотра поверхности наружного корпуса криососуда или контроля прироста давления выяснилось, что состояние теплоизоляции не удовлетворительно, необходимо выполнить следующее:

Осуществить аварийную остановку криососуда, для чего продолжить работу с отключенной системой подъема давления (закрытыми вентилями системы подъема давления V3 и V8) до полного расхода продукта, при этом контролируя рост давления и, при необходимости, сбрасывая давление вентилем сброса в атмосферу V5;

Вызвать представителей завода-изготовителя криососуда для проверки и восстановления теплоизоляции.

Ввод криососуда в эксплуатацию осуществить в соответствии с инструкцией по заполнению после восстановления теплоизоляции.

6.2. Действия персонала в случае, если выявлен выход из строя обоих клапанов предохранительных VS защиты внутреннего сосуда от превышения давления.

В этом случае необходимо незамедлительно произвести аварийную остановку криососуда:

- Открыть вентиль сброса в атмосферу V5 и снизить давление до атмосферного.
- Снять и заменить либо восстановить предохранительные клапаны.

Ввод криососуда в эксплуатацию осуществляется только после установки исправных предохранительных клапанов.

6.3. Действия персонала в случае, если произошло срабатывание предохранительного устройства защиты наружного корпуса.

Срабатывание предохранительного устройства защиты наружного корпуса сопровождается частичным выбросом перлита (что является визуальным признаком срабатывания). В этом случае необходимо незамедлительно произвести аварийную остановку криососуда:

- Открыть вентиль сброса в атмосферу V5 и снизить давление до атмосферного;
- Закройте вентили системы подъема давления V3 и V8 и вентиль выдачи продукта V4;
- Обеспечить полное опорожнение криососуда от продукта переливом в цистерну заправщика;
- Вызвать представителей предприятия-изготовителя криососуда для установления причин срабатывания предохранительного устройства защиты наружного корпуса и выполнения ремонтно-восстановительных работ.

Ввод криососуда в эксплуатацию в этом случае осуществляется только после выполнения ремонтно-восстановительных работ в порядке, определенном инструкцией для ввода криососуда в эксплуатацию.

6.4. Действия персонала в случае, если в наружных элементах обвязки внутреннего сосуда (трубопроводах, фитингах, вентилях и клапанах) обнаружены неплотности, разрывы прокладок.

В этом случае необходимо произвести аварийную остановку криососуда:

Открыть вентиль сброса в атмосферу V5 и снизить давление до атмосферного;

Отключить сосуд от линии потребителя и отключить систему подъема давления.

В случае, если имеет место повреждение, сопровождаемое не отсекаемой утечкой жидкого продукта, следует незамедлительно принять меры по опорожнению криососуда (переливом в другую емкость или транспортную цистерну, либо сливом в специально отведенное место).

Если выявлены неплотности или разрывы прокладок в разъемах или уплотнениях элементов, то после сброса давления следует либо подтянуть ослабленное уплотнение, либо произвести замену вышедшей из строя прокладки, что выполняется силами эксплуатационного персонала или обслуживающей организацией. При этом следует иметь в виду, что для вентиля заправки снизу V2 ремонт прокладки затвора возможен только при полностью опорожненной емкости криососуда. После подтяжки соединений или замены прокладок осуществить ввод криососуда в эксплуатацию согласно инструкции.

Если выявлены неплотности в сварных швах или металле трубопроводов обвязки, то ремонт с применением сварки может быть выполнен только специализированной организацией, имеющей соответствующую лицензию.

6.5. Действия персонала в случае, если выявлена неисправность манометра.

В этом случае необходимо произвести аварийную остановку резервуара и заменить манометр, либо подключить дублирующий манометр к разъему подключения контрольного манометра и продолжить эксплуатацию резервуара, сняв основной манометр для ремонта.

6.6. Действия персонала при возникновении пожара, непосредственно угрожающего сосуду.

В этом случае необходимо:

Отключить сосуд от линии потребителя и отключить систему подъема давления;

Принять меры по тушению пожара и защите сосуда от непосредственного воздействия пожара.

7. КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

7.1. Критерием предельного состояния криососуда являются:

- нарушение герметичности внутренней емкости, определяемое невозможностью поддержания вакуума в изоляционном пространстве криососуда;

- истечение назначенного срока службы.

8. УКАЗАНИЯ ПО ВЫВОДУ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ

8.1. После окончания срока эксплуатации криососуд не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

8.2 Основной конструкционный материал криососуда – нержавеющая сталь аустенитного класса марки 12X18H10T (внутренняя емкость и трубопроводы обвязки) и сталь марки 09Г2С (наружный кожух).

8.3 Перед утилизацией необходимо снять криососуд с эксплуатации, отключить от трубопроводов заглушками, освободить от среды.

8.4 Утилизация криососуда производится путем его разборки, разрезки и отправки на переплавку в соответствии с «Инструкцией о порядке учета, хранения, использования и реализации черных и цветных металлов, их лома и отходов» №98/12/10 от 15.06.2006, утвержденной Министерствами экономики, промышленности, архитектуры и строительства.

8.5 Утилизацию средств измерения и арматуры производить в соответствии с документацией на эти изделия.

8.6. Для тепловой изоляции криососуда используется песок перлитовый вспученный марки М75 ГОСТ 10832-91, представляющий собой мелкодисперсный порошок. При утилизации резервуара разрезку кожуха следует производить в специально подготовленном помещении или выделенной зоне, позволяющей локализовать высвобождаемый перлит. Работы производить с приспособлениями защиты органов дыхания

(респираторов, пылеулавливающих масок или повязок, защитных очков). Высвобожденный перлит может быть использован повторно в качестве теплоизолирующего материала.

9. СВЕДЕНИЯ О КВАЛИФИКАЦИИ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА

9.1. Руководители и специалисты, осуществляющие конструирование, изготовление, монтаж, наладку, ремонт, техническое диагностирование и эксплуатацию криососуда должны быть аттестованы в установленном порядке на знание Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

9.2. К выполнению сварочных работ при изготовлении или ремонте криососуда могут быть допущены только аттестованные сварщики в соответствии с СТБ ЕН 287-1.

9.3. К работе с криососудами могут быть допущены лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные по соответствующей программе, аттестованные и имеющие удостоверения на право обслуживания сосудов, работающих под давлением, а также прошедшие специальный инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе согласно ГОСТ 12.0.004-90, а также прошедшие:

вводный и первичный инструктаж;

инструктаж включающий вопросы охраны труда и техники безопасности при работе с жидкими криопродуктами.

10. НАИМЕНОВАНИЕ, МЕСТОНаХОЖДЕНИЕ И КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Организационно-правовая форма	Общество с ограниченной ответственностью
Фирменное наименование	Белорусско-итальянское совместное предприятие «Белокрио» общество с ограниченной ответственностью
Сокращенное наименование	СП «Белокрио» ООО
Юридический адрес	220109, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Академика Красина, д.99, корп.82, комн.112
Почтовый адрес	220109, Республика Беларусь, г. Минск, а/я 84
УНН	100369412
Банковские реквизиты	IBAN: BY83BELB30120001240290226000 BIC: BELBKY2X ОАО « Банк БелВЭБ». Минское отделение «Центральное», г.Минск, ул. Заславская, 10
ОКПО	14750176
Генеральный директор	Костеров Владимир Алексеевич, действует на основании Устава
Главный бухгалтер	Цуркан Тамара Вячеславовна
Главный инженер	Гаврик Иван Иванович
Контакты	Генеральный директор +375 17 363 12 85 моб.+375 29 653-00-12 Главный инженер т/факс +375 17 363 18 67 E-mail: vkosterov@yandex.ru kva@sosny.bas-net.by boris@sosny.bas-net.by В сети Интернет: http://www.byelocrio.narod.ru
Лицензия	№33133/4074-1 на право выполнения работ в области промышленной безопасности, выданное Госпромнадзором МЧС Республики Беларусь, в части проектирования, монтажа, наладки и ремонта потенциально опасных объектов и/или эксплуатируемых на них технических устройств: оборудования, работающего под избыточным давлением.