

# Сосуды Дьюара с внутренним давлением

TP 35 – TP 60 – TP 100

Руководство по эксплуатации



Официальный дистрибьютор в России, Беларуси и Казахстане

ООО "Нойкем"  
Новосибирск: +7 (383) 363-85-90  
Москва: +7 (499) 346-39-14  
Электронная почта: [lab@noykem.ru](mailto:lab@noykem.ru)  
Веб-сайт: [www.noykem.ru](http://www.noykem.ru)

**Нойкем**

Авторское право © 2012 *Cryopal*

Документ: NH78163 – Русская версия  
Издание Май 2012 – Revision H

Все права защищены. Этот документ не может быть воспроизведен в любой форме, полностью или частично, без письменного разрешения Cryopal.

Cryopal  
Parc Gustave Eiffel  
8 Avenue Gutenberg  
CS10172 Bussy Saint Georges  
F-77607 Marne la Vallee Cedex 3  
Телефон: +33 (0) 1 64 76 15 00  
Факс: +33 (0) 1 64 76 16 99  
Электронная почта: [sales.cryopal@airliquide.com](mailto:sales.cryopal@airliquide.com)  
Веб-сайт: <http://www.cryopal.com>

# Содержание

<b>1. Об этой инструкции</b> . . . . .	<b>5</b>	<b>10. Технические характеристики.</b> . . . . .	<b>33</b>
1.1 Цель данной инструкции . . . . .	5	10.1 Сосуд . . . . .	33
1.2 Для кого эта инструкция. . . . .	5	10.2 Система управления . . . . .	34
1.3 Структура инструкции . . . . .	5	<b>11. Запасные части и аксессуары .</b> . . . .	<b>35</b>
1.4 Как использовать инструкцию . . . . .	5	11.1 Сосуд . . . . .	35
1.5 Кратко об инструкции. . . . .	5	11.2 Система управления . . . . .	35
1.6 Прилагаемый CD диск. . . . .	5	11.3 Аксессуары. . . . .	36
1.7 Цитированные торговые марки. . . . .	5	<b>12. Гарантия и ограничения</b>	
<b>2. Безопасность</b> . . . . .	<b>7</b>	<b>ответственности.</b> . . . . .	<b>37</b>
2.1 Используемые символы . . . . .	7	12.1 Гарантия. . . . .	37
2.2 Безопасность оператора. . . . .	7	12.2 Ограничения ответственности. . . . .	37
2.3 Предосторожности в случае неисправности. . . . .	8		
2.4 Важно о безопасности (ISE). . . . .	8		
2.5 Утилизация оборудования. . . . .	9		
<b>3. Комплект поставки.</b> . . . . .	<b>11</b>		
<b>4. Общее описание.</b> . . . . .	<b>13</b>		
4.1 Обзор компонентов . . . . .	13		
4.2 Функция. . . . .	13		
4.3 Принцип работы. . . . .	13		
<b>5. Устройство сосуда.</b> . . . . .	<b>15</b>		
5.1 Резервуар для хранения . . . . .	15		
5.2 Система управления. . . . .	16		
5.3 Основные аксессуары. . . . .	16		
<b>6. Распаковка и установка.</b> . . . . .	<b>19</b>		
6.1 Распаковка. . . . .	19		
6.2 Установка . . . . .	19		
6.3 Контрольный перечень. . . . .	19		
<b>7. Установка компонентов</b> . . . . .	<b>21</b>		
7.1 Система управления . . . . .	21		
7.2 Снятие системы управления . . . . .	22		
<b>8. Работа с сосудом.</b> . . . . .	<b>23</b>		
8.1 Меры предосторожности при хранении . . . . .	23		
8.2 Перемещение . . . . .	23		
8.3 Эксплуатация . . . . .	23		
8.4 Заполнение сосуда . . . . .	23		
8.5 Раздача азота. . . . .	25		
<b>9. Техническое обслуживание</b> . . . . .	<b>27</b>		
9.1 Неполадки при эксплуатации. . . . .	27		
9.2 Профилактическое обслуживание. . . . .	28		
9.3 Осмотр оборудования . . . . .	28		
9.4 Регулировка индикатор уровня. . . . .	30		
9.5 Замена компонентов. . . . .	31		
9.6 Периодичность технического осмотра. . . . .	32		



# 1. Об этой инструкции

## 1.1 Цель данной инструкции

Эта инструкция относится к криогенным сосудам для хранения азота серии TP, а именно к сосудам с автоматическим нагнетанием внутреннего давления, предназначенным для хранения и транспортировки жидкого азота.

## 1.2 Для кого эта инструкция

Эта инструкция предназначена для любых специалистов, которые желают использовать криогенный сосуд серии TP.

## 1.3 Структура инструкции

Можно легко просмотреть структуру инструкции в соответствии с этапами по которым обычно следуют пользователи:

Тема	Страница
Обзор сосуда TP	13
Компоновка (детали и опции)	21
Использование	23
Техническое обслуживание	27
Технические характеристики	33

## 1.4 Как использовать инструкцию

Инструкция находится в той последовательности, в которой следует изучать ее пользователю.

## 1.5 Кратко об инструкции

Учитывая специфику данного устройства мы не рекомендуем бегло просматривать данную инструкцию. Мы настоятельно рекомендуем следовать главам в указанном порядке.

## 1.6 Прилагаемый CD диск

Прилагаемый компакт-диск содержит:

- Эту инструкцию в электронном формате *pdf*.
- Руководства выпущенные Syoral.  
Примечание: для того, чтобы прочитать руководство в PDF форме, на ПК должны быть установлены определенные программы чтения, такие как, например, Acrobat Reader.

## 1.7 Цитированные торговые марки

*Adobe* и *Adobe Acrobat Reader* являются торговыми марками *Adobe Systems Incorporated*.



## 2. Безопасность

### 2.1 Используемые символы

Символ	Значение
	Важная информация касательно использования оборудования. Несоблюдение указаний этого символа не приводит к опасности для пользователя.
	<b>Внимание: Опасность общего характера. Несоблюдение указаний данного символа может привести к телесным повреждениям или повреждению оборудования.</b>
	Наименование изготовителя и его контактные данные.
	<b>Обязательно:</b> Изучите инструкцию.
	<b>Обязательно:</b> Защитите свои руки, используя соответствующее средство индивидуальной защиты.
	<b>Внимание:</b> Наденьте защитные очки.
	<b>Внимание:</b> Помещение должно быть проветриваемым.
	<b>Внимание:</b> Низкая температура.

Чтобы поддержать правильные условия эксплуатации и обеспечить правильное использование оборудования, вы должны следовать инструкциям и принять к сведению символы, приведенные в данной инструкции. Сосуд был разработан только для использования с жидким азотом.

Если оборудование не может быть использовано в условиях полной безопасности, оно должно быть выведено из эксплуатации и защищено от случайного использования. Полная безопасность не может быть гарантирована в следующих случаях:

- Оборудование имеет видимые повреждения.
- Оборудование больше не работает (в частности, относится к аксессуарам).
- После длительного хранения в неподходящих условиях.
- После сильных повреждений во время транспортировки.

### 2.2 Безопасность оператора

#### 2.2.1 Общие правила безопасности

Только лица, прочитавшие эту инструкцию вместе с инструкциями по технике безопасности (см. NH78380), имеют право обращаться и использовать оборудование, рассматриваемое в данном документе.

Как и любое оборудование, Ваше устройство может пострадать от механического повреждения. Производитель не несет ответственности за хранящиеся продукты любого характера, которые могут быть потеряны в результате этой неисправности, даже в течение гарантийного срока.

Если есть подозрение, что криогенный сосуд имеет неисправность при обычных условиях эксплуатации, то только правильно обученный и квалифицированный персонал допускается к обслуживанию этого оборудования. Пользователь не должен производить ремонт оборудования, так как это может представлять риск для его здоровья и / или безопасности.

Оборудование, описанное в данном руководстве, предназначено для использования только квалифицированным персоналом. Работы по техническому обслуживанию должны выполняться только квалифицированным персоналом. Для обеспечения безопасной и правильной работы устройства во время технического обслуживания и ремонта очень важно, чтобы все сотрудники соблюдали стандартные процедуры безопасности.

## 2.2.2 Безопасное использование жидкого азота

Температура жидкого азота  $-196^{\circ}\text{C}$ . В результате:



**Никогда не касайтесь голыми руками деталей, которые находились в контакте с жидким азотом. Всегда носите специальные перчатки и щитки при работе с жидким азотом.**



Жидкий азот, который используется в контейнерах для хранения, испаряется в воздух; 1 литр жидкого азота образует около 700 литров азота в газообразном состоянии. Азот является инертным нетоксичным газом, но вытесняет кислород при попадании в атмосферу. После того как содержание атмосферного кислорода падает ниже 19%, появляется риск для человека.

Любая комната или место, где находятся контейнеры с жидким азотом, всегда должна быть хорошо проветриваемая и, по крайней мере, оснащена детектором кислорода; детектор не должен использоваться для других целей кроме тех, которые определены для него. Все сотрудники должны быть проинформированы о рисках, связанных с использованием азота.

Сосуд предназначен только для работы с жидким азотом.

Первоначально сосуд должен всегда перевозиться пустым в оригинальной упаковке и в соответствии с действующими национальными и международными правилами. Никогда не составляйте сосуды друг на друга.

В соответствии с директивой ADR на перевозки опасных грузов автомобильным транспортом, чтобы избежать падения сосуда в соответствии с директивой TPED, сосуды TP должны перевозиться не имея внутреннего давления (при атмосферном давлении) и с открытой горловиной.

Сосуд можно перемещать на короткие расстояния (с помощью роликового основания) с установленной системой управления, но при отсутствии внутреннего давления (то есть при атмосферном давлении).

Если сосуд перемещается без системы управления, то ее затем можно установить на заполненный сосуд. Этот этап установки должен проводиться с осторожностью

(оператор оснащенный всей необходимой индивидуальной криозащитой: перчатки, фартук, козырек и т.д.), чтобы избежать любого контакта с брызгами жидкого азота.

Горловина сосуда никогда не должна быть герметично закрыта. Используйте прилагаемую пробку. Резервуар должен всегда быть в вертикальном положении.

## 2.3 Предосторожности в случае неисправности

Если есть подозрение, что целостность оборудования была нарушена (например, поломка в результате транспортировки или во время эксплуатации), то оно должно быть выведено из эксплуатации. Убедитесь, что это оборудование не может быть случайно использовано другими. Неисправное оборудование должно быть передано авторизованным специалистам для осмотра.

## 2.4 Важно о безопасности (ISE - Important Safety Elements)

ISE это:

- Конструктивные нормы и правила для директивы ЕС Медицинское Оборудование
- Техническая документация (руководство по техническому обслуживанию).
- Компоненты, являющиеся неотъемлемой частью оборудования (вентили, электромагнитные вентили, электронное оборудование такое, как контроль и отслеживание, датчики переполнения и дегазации сосуда, сенсоры и интерфейсы для удаленного мониторинга (при помощи автоматизированного контроллера и т.д.), контакты на крышке сосуда); эти элементы не обязательно присутствуют в данном изделии.
- Обязательные рекомендации по обеспечению безопасности или рекомендации (применение средств индивидуальной защиты при использовании нашей продукции, инструкции по эксплуатации оборудования и т.д.).

Во время операций заполнения и раздачи азота убедитесь, что обязательно используются оборудование и процедуры обеспечивающие безопасность (шланг, вакуумный вентиль).

## 2.5 Утилизация оборудования

---



Для того чтобы защитить окружающую среду, оборудование (сосуд и периферийные устройства) должны быть утилизированы должным образом.

---



### 3. Комплект поставки

Комплект поставки:

№.	Название	Кол-во
1.	Теплоизолирующая пробка.	1
2.	Сосуд <b>ТР</b> (см таблицу на странице 35).	1
3.	CD диск с инструкцией по эксплуатации в формате pdf.	1



Рисунок 3-1: Поставляемые детали.



## 4. Общее описание

### 4.1 Обзор компонентов

На рисунке показаны основные детали, из которых состоит сосуд для хранения жидкого азота серии TP. Они описаны более подробно в следующих параграфах. Сосуды должны использоваться в надлежащих условиях.



Рисунок 4-1: Внешний вид сосуда серии TP.

### 4.2 Функция

Криогенные сосуды серии TP с автоматическим нагнетанием внутреннего давления сделаны из алюминиевого сплава и предназначены для хранения и раздачи жидкого азота. Индикатор уровня поплавкового типа позволяет контролировать объем доступного жидкого азота. Съемная система управления оснащена манометром и двумя предохранительными клапанами.

### 4.3 Принцип работы

Сосуд содержит жидкий азот. В сосуде образуется внутреннее давление благодаря теплообменнику (9), расположенному между стенками сосуда и соединенному с регулятором давления (7) и запорным клапаном (8), расположенными снаружи. Этот теплообменник испаряет сжиженный газ и тем самым обеспечивает давление внутри сосуда, контролируемое с помощью манометра (1). Два предохранительных клапана (2), калиброванные на давление 0,5 бар, служат для защиты от превышения давления. Сосуд заполняется через разъем (3) с клапаном (4).

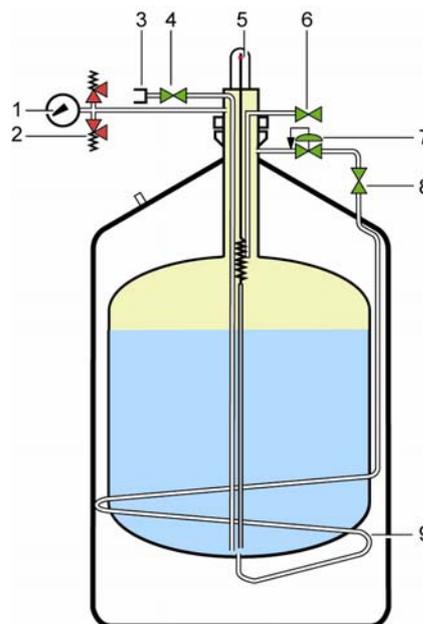


Рисунок 4-2: Принцип работы.

№	Название
1.	Манометр внутреннего давления.
2.	Предохранительный клапан.
3.	Разъем (наполнение/раздача).
4.	Клапан заполнения/раздачи.
5.	Поплавковый индикатор уровня.
6.	Клапан сброса.
7.	Регулятор внутреннего давления.
8.	Запорный клапан.
9.	Теплообменник.



# 5. Устройство сосуда

В этом разделе описываются две основные части криососуда: резервуар для хранения и система управления.

## 5.1 Резервуар для хранения

Алюминиевый сосуд с автоматическим нагнетанием внутреннего давления позволяет хранить и раздавать жидкий азот. Он состоит из следующих частей:

- Сосуд из алюминиевого сплава (6) с двойными стенками и горловиной из композитного материала. Содержимое сосуда теплоизолировано за счет вакуума и нескольких слоев теплоизоляции между стенками. Снаружи сосуд покрыт полиуретановой краской, которая обеспечивает долговечность и хороший внешний вид.
- Горловина с фланцем DN50 (3), на которую крепится система управления (смотрите следующий раздел).
- Две ручки (5).
- Вакуумный клапан (7).
- Регулятор (2) предназначен для управления внутренним давлением при установленной системе управления и открытом запорном клапане (1). Заводская настройка регулятора - 0,5 бар.
- Теплообменник (4).
- Теплоизолирующая пробка (8), которая ограничивает потери азота. Пробка должна быть вставлена в горловину, когда система управления не установлена.



Горловина сосуда никогда не должна быть герметично закрыта.

- Две этикетки с предупреждениями и обозначением изделия.

Смотрите:

- Страница 13 для получения подробной информации о том, как работают эти компоненты.
- Страница 33 для просмотра технических характеристик различных моделей.

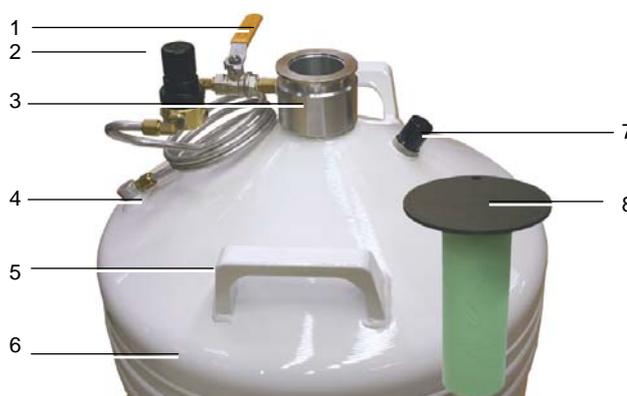


Рисунок 5-1: Обзор сосуда

№.	Функция
1.	Запорный клапан.
2.	Регулятор внутреннего давления.
3.	Фланец на горловине, диаметр 50 мм.
4.	Теплообменник.
5.	Ручка.
6.	Сосуд.
7.	Вакуумный клапан.
8.	Теплоизолирующая пробка.

## 5.2 Система управления

Система управления обеспечивает быструю проверку доступного жидкого азота в резервуаре. Она включает в себя клапан раздачи, индикатор уровня и предохранительные устройства:



Рисунок 5-2: Обзор системы управления.

№.	Функция
1.	Поплавковый индикатор уровня.
2.	Клапан заполнения/раздачи.
3.	Разъем для заполнения/раздачи.
4.	Предохранительные клапаны 0,5 бар.
5.	Манометр внутреннего давления.
6.	Клапан сброса.
7.	Разъем клапана сброса.
8.	Быстросъемное зажимное соединение.
9.	Герметичный уплотнитель.

- Поплавковый индикатор уровня (1). Цветная часть показывает процент оставшегося жидкого азота.
- Клапан заполнения/раздачи (2) и его разъем (3) для подключения к питающему резервуару или к линии питания с помощью подходящего гибкого шланга. Клапан (2) и его разъем (3) также используются для раздачи жидкого азота (вывод жидкого азота в другой сосуд для использования).
- Два предохранительных клапана откалиброваны на 0,5 бар (4), служат для защиты сосуда от избыточного внутреннего давления.
- Манометр (5) отображает внутреннее давление сосуда в барах (кПа). Красная метка на 0,5 бар показывает максимальное рабочее давление сосуда TP.
- Клапан сброса (6) и его разъем (7).
- Быстросъемное зажимное соединение (8) для присоединения управляющей системы к фланцу сосуда.
- Уплотнение (9), предотвращает любые утечки

между системой управления и фланцем сосуда.

Смотрите:

- Страница 13 для получения подробной информации о том, как работают эти компоненты.
- Страница 33 для просмотра технических характеристик.

## 5.3 Основные аксессуары

Эти аксессуары не поставляются со стандартной версией и заказываются отдельно.

### 5.3.1 Колесная подставка

Эта колесная подставка (1) может быть надежно закреплена на дне сосуда и позволяет легко перемещать его внутри здания. Подставка имеет пять колес, два из которых имеют стопоры.



Рисунок 5-3: Сосуд вместе с колесной подставкой.

### 5.3.2 Поручень

Это съемный металлический аксессуар (1) позволяет легко перемещать сосуд и защищает систему управления. Поручень (1) крепится на две ручки сосуда.



Рисунок 5-4: Обзор поручня, закрепленного на сосуде.

### 5.3.3 Гибкие шланги

#### 5.3.3.1 Тип 130/130

Эти гибкие шланги для передачи азота, которые различаются по длине, предназначены для заполнения сосуда *TP* от питающего резервуара или от вакуумной линии. Оба конца шланга оснащены барашковыми гайками. Один конец шланга соединяют с выходным разъемом питателя, а другой конец с разъемом (Рисунок 5-2) на сосуда *TP*.

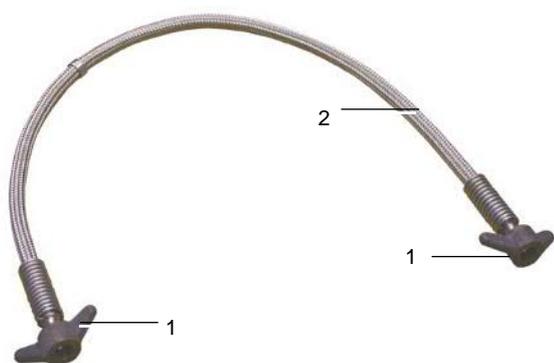


Рисунок 5-5: Обзор гибкого шланга 130/130.

№.	Функция
1.	Барашковая гайка.
2.	Гибкий шланг.



Гибкие шланги Cryopal соответствуют стандарту EN12434.

Если давление в питающей линии 15 бар или выше, необходима установка предохранительного клапана, откалиброванного на давление не более 15 бар.

Напоминаем, что использование любых аксессуаров (шланги, фитинги и т.д.), которые не соответствуют требованиям, изложенным выше, *аннулирует ответственность производителя и его гарантию*. Поэтому мы просим вас проверить, что любые используемые гибкие шланги или разъемы (кроме тех, которые поставляют Cryopal) были испытаны и сертифицированы на рабочее давление 15 бар.

#### 5.3.3.2 Тип 130 TC

Шланг (1) длиной 0.80 м предназначен для раздачи азота из сосуда *TP* в сосуд *TR* или другую емкость. На одном конце шланга имеется барашковая гайка (4) для присоединения к выходному разъему. На другом конце - трубка диаметром 10 мм (3) с защитной ручкой (2).

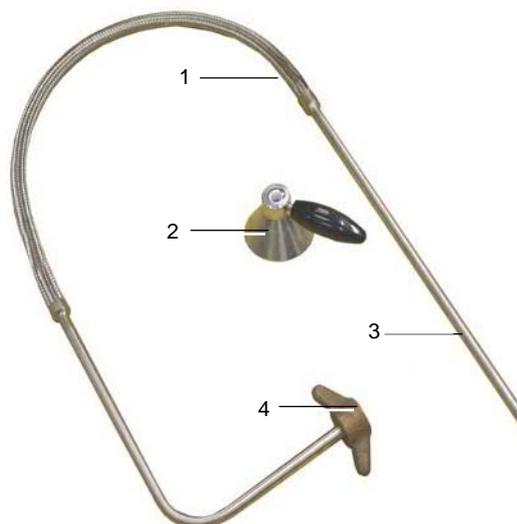


Рисунок 5-6: Обзор шланга 130 TC.

№.	Функция
1.	Гибкий шланг.
2.	Защитная ручка.
3.	Трубка диаметром 10 мм.
4.	Барашковая гайка.



## 6. Распаковка и установка

### 6.1 Распаковка

Для вашей собственной безопасности необходимо соблюдать правила техники безопасности и использовать подходящий инструмент для распаковки и средства индивидуальной защиты.

Необходимы как минимум два человека для распаковки и установки.

- Проверьте состояние упаковки при получении.
- Распаковывайте оборудование как можно ближе к месту его использования, чтобы избежать необходимости перемещения его на большое расстояние.
- Разрежьте стропы и снимите крышку.
- Извлеките сосуд.

### 6.2 Установка

Пользователь несет ответственность за соответствие помещения действующим правилам и стандартам безопасности, а также за выполнение следующих рекомендаций:



Максимальное давление подачи жидкого азота должно быть ниже 3 бар (1,5 бар рекомендуется). Использование более высокого давления может привести к повреждению оборудования.

Допустимый объем жидкого азота определяется количеством жидкости, находящейся между минимальным уровнем и максимальным уровнем заполнения резервуара.

Перед присоединением гибкого шланга к питающему резервуару или к питающей линии с жидким азотом важно, чтобы линии были продуты сухим азотом для удаления остатков влаги.

### 6.3 Контрольный перечень

Операция	Да, сделано	Нет, не сделано
Проверьте общее состояние оборудования.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Обучены ли пользователи?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Удовлетворяет ли комната правилам и нормам техники безопасности?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Являются ли размеры помещения (в частности, высота потолка после открытия крышки) подходящими для установки оборудования?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ограничен ли доступ в комнату для неуполномоченных лиц?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Есть ли плакаты/инструкции по безопасности с описанием рисков работы с жидким азотом?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Доступны ли инструкции для оборудования?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Доступны ли средства индивидуальной защиты в комнате?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Оснащена ли комната устройством постоянной вентиляции, подходящей для данного объема комнаты?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Оснащена ли комната системой проверки содержания кислорода (дисплей вне комнаты)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Соблюдено ли безопасное расстояние (по крайней мере	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<i>Операция</i>	<i>Да, сделано</i>	<i>Нет, не сделано</i>
<hr/>		
0,5 м вокруг оборудования)?		
<hr/>		
Давление подачи жидкого азота ниже, чем 3 бар?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<hr/>		
Продуто ли оборудование (для устранения следов влаги)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<hr/>		

## 7. Установка компонентов

В этом разделе описывается, как устанавливать различные периферийные устройства (систему управления, роликовое основание) на сосуд для хранения.

### 7.1 Система управления

Действуйте следующим образом:



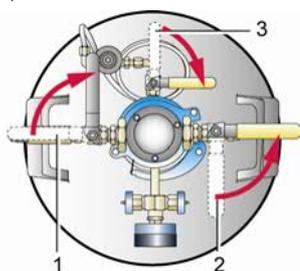
Система управления может быть установлена на заполненный сосуд. Этот этап установки должен проводиться с осторожностью (обученный оператор, оснащенный всей необходимой индивидуальной криозащитой: перчатки, фартук, щиток и т.д.), чтобы избежать любого контакта с брызгами жидкого азота.

1. Перед началом продуйте линии и клапаны сухим воздухом или азотом для удаления влаги.



Это важная предосторожность для того, чтобы избежать образования льда в линиях и устройствах безопасности, который может заблокировать их работу.

2. Откройте клапан сброса (2).  
Закройте клапан заполнения/раздачи (1). Закройте запорный клапан внутреннего давления (3).



Вы должны убедиться, что эти два клапана закрыты, прежде чем делать что-то дальше.

3. Установите металлический уплотнитель (5) на фланце сосуда. Вы должны иметь в виду большую длину трубок системы управления, при ее установке на сосуд (см ниже).

4. Вставьте нижнюю часть системы управления (4) внутрь сосуда так, чтобы не задеть внутреннюю поверхность горловины.
5. Установите зажимное кольцо (6) и закрепите его.



## 7.2 Снятие системы управления

Действуйте следующим образом:

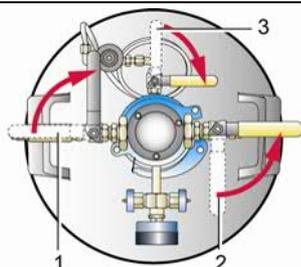


Убедитесь, что в сосуде нет жидкого азота, и он сухой.

1. Откройте клапан сброса (2);  
Закройте клапан заполнения/раздачи (1).  
Закройте запорный клапан внутреннего давления (3).



Убедитесь, что клапан сброса (2) открыт, прежде чем делать что-то дальше.



2. Открепите и снимите зажимное кольцо (5).



3. Поднимите систему управления (4) из резервуара и положите ее на соответствующее место.  
*Следите за длиной трубок при извлечении системы управления. Не заденьте трубками внутреннюю поверхность горловины. Не потеряйте металлическое уплотнение между системой управления и горловиной сосуда.*
4. Снимите металлическое уплотнение с горловины сосуда.
5. Закройте горловину теплоизолирующей пробкой во избежание попадания влаги в сосуд.

## 8. Работа с сосудом

В этом разделе описано использование сосуда в сборе во время транспортировки, эксплуатации, наполнения (под действием силы тяжести или из питающего резервуара) и раздачи жидкого азота.

### 8.1 Меры предосторожности при хранении



Перед установкой оборудования или первичного использования, необходимо обратиться к инструкциям по технике безопасности на странице 7.



Сосуд должен быть всегда защищен от внешнего воздействия, с установленной системой управления или с пробкой.

### 8.2 Перемещение



Сосуд можно перемещать на короткие дистанции (с помощью колесной подставки) с установленной системой управления, если сосуд находится не под давлением (то есть при атмосферном давлении).

Если сосуд перемещается без системы управления, то ее можно переустановить после заполнения сосуда. Этот этап установки должен проводиться с осторожностью (обученный оператор, оснащенный всей необходимой индивидуальной криозащитой: перчатки, фартук, щиток и т.д.), чтобы избежать любого контакта с брызгами жидкого азота.

### 8.3 Эксплуатация

Чтобы снизить скорость испарения азота и держать сосуд в работоспособном состоянии как можно дольше, мы настоятельно рекомендуем вам:

- Избегать неблагоприятных воздействий.
- Всегда держать сосуд в вертикальном положении.
- Перемещать сосуд только внутри одной лаборатории (см раздел 8.2).

- Если возможно, использовать дополнительное колесную подставку.
- Перемещать сосуд с открытой горловиной.
- Использовать сосуд в одном определенном месте.

### 8.4 Заполнение сосуда

Сосуд заполняется от питающего резервуара с низким давлением или от транспортной линии с помощью шланга типа 130/130 или других гибких шлангов:



Для любой работы со сжиженным газом необходимо надеть защитные перчатки и очки.

**Обязательно:** Защитите свои руки, используя соответствующие средства индивидуальной защиты.



Газ передается при очень низкой температуре.



Предохранительный клапан, откалиброванный на давление не выше 15 бар, должен быть установлен на одном конце гибкой линии.

При заполнении сосуда убедитесь, что ни персонал, ни оборудование не находятся напротив клапана заполнения/раздачи (1, рисунок на следующей странице) или напротив клапана сброса (2).

Заполнение сосуда всегда должно выполняться квалифицированным специалистом при постоянном наблюдении.

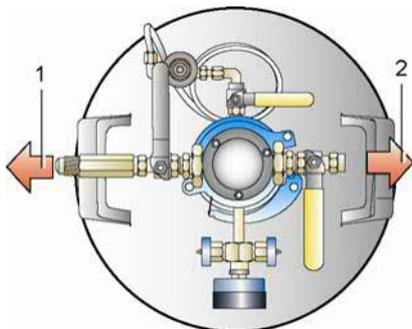


Рисунок 8-1: Во время заполнения сосуда не допускать присутствие персонала там, где показаны стрелки.

Чтобы заполнить сосуд, выполните следующие действия:

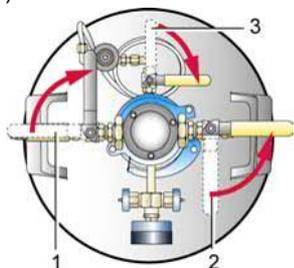


Обратитесь к разделу 8.4 к указаниям по технике безопасности, на странице 23. Сосуд никогда не должен оставаться без присмотра во время заполнения. Давление питающего резервуара или в линии розлива не должно превышать 3 бар.



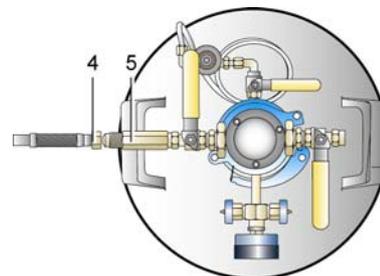
Давление на манометре сосуда **нет необходимости** контролировать.

1. Перед началом продуйте линии и клапаны сухим воздухом или азотом для удаления влаги.
2. Откройте клапан сброса (2); Закройте клапан заполнения/раздачи (1). Закройте запорный клапан внутреннего давления (3).



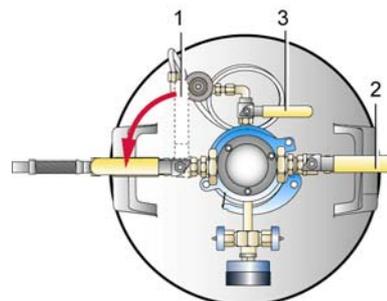
Это позволяет убедиться, что сосуд больше не находится под давлением. Если сосуд все еще под давлением (появится струя газа), возникает опасность криогенных ожогов.

3. Присоедините источник питания к разьему клапана (5) с помощью гибкого шланга (130 TC или 130/130) (4).



Чтобы сократить время заполнения, важно использовать короткий шланг передачи (1,1 м или 1,5 м).

4. Откройте клапан заполнения/раздачи (1). Проверьте, что запорный клапан внутреннего давления (3) закрыт. Проверьте, что клапан сброса (2) открыт.



5. Откройте **немного** вентиль питающей линии или питающего резервуара (чтобы обеспечить низкий поток азота).



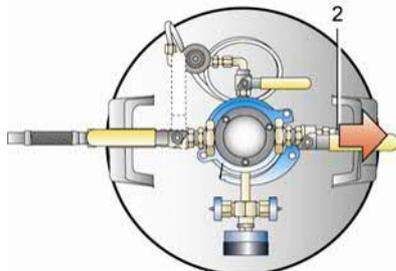
Если сосуд не холодный (новый сосуд или сосуд давно не использовался), то необходимо открывать вентиль питающего резервуара очень медленно, чтобы не направлять большой поток жидкого азота в сосуд. Эта предосторожность позволит предотвратить избыточное давление в заполняемом сосуде.

6. Теперь можно открывать вентиль питающей линии (или питающего резервуара) **постепенно**, чтобы ускорить операцию заполнения.

*Постепенное открытие вентиля питающего резервуара/линии предотвращает скачок давления в заполняемом сосуде.*

7. Как только жидкий азот начнет выходить из клапана сброса (2), прекратите заполнение сосуда, закрыв вентиль питающей линии (или питающего резервуара). Для более подробной информации о данной операции обратитесь к руководству по эксплуатации питающих резервуаров.

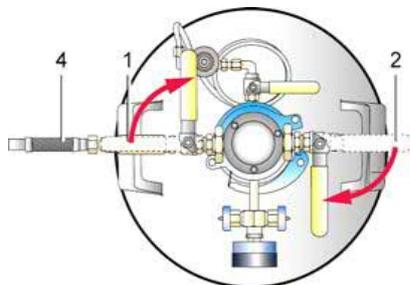
Максимальный уровень достигнут.



При ручном заполнении следите, чтобы сосуд не переполнился. Попадание жидкого азота на вакуумный клапан (1) может нарушить его герметичность, что приведет к нарушению вакуумной теплоизоляции сосуда.



8. Закройте клапан заполнения/раздачи (1). Отсоедините гибкий шланг от сосуда TP и от питающей линии (резервуара) (4). Закройте клапан сброса (2), как только газ перестанет выходить из него.



## 8.5 Раздача азота

Раздача азота - это передача жидкого азота, который находится в сосуде-накопителе, к контейнеру, например сосуду серии TR. Это делается с помощью

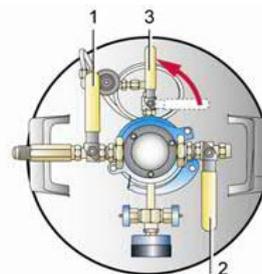
гибкого шланга, присоединенного к клапану заполнения/раздачи. Дополнительное оборудование не требуется.

Действуйте следующим образом:

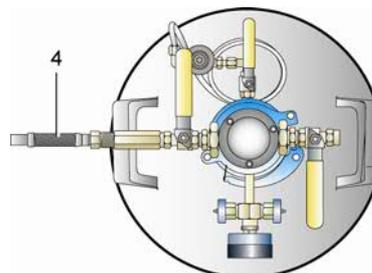


Обратитесь к разделу 8.4 к указаниям по технике безопасности, на странице 23. Сосуд никогда не должен оставаться без присмотра во время раздачи.

1. Проверьте, что клапан сброса (2) закрыт. Проверьте, что клапан заполнения/раздачи (1) закрыт. Откройте запорный клапан внутреннего давления (3).



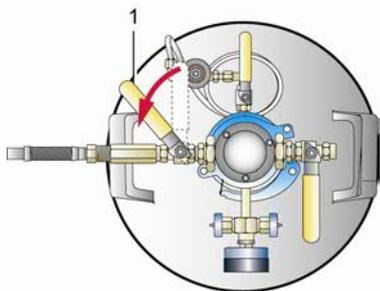
2. Присоедините гибкий шланг (130/130 или 130/TC – см. стр.17) к разъему для раздачи (4).



3. Поместите принимающий контейнер под другим концом гибкого шланга.



4. Удерживая шланг, **постепенно** открывайте клапан (1), чтобы начать раздачу азота, контролируя его поток.



Остерегайтесь возможных брызг азота.

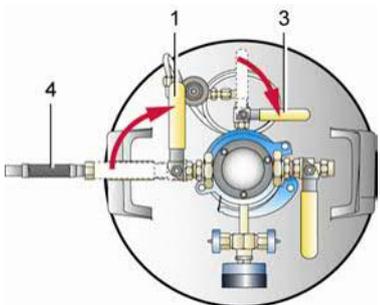


Давление на манометре должно быть 0,5 бар или ниже.



Верхняя часть системы управления может покрыться инеем во время использования. Это совершенно нормально.

5. Когда раздача азота завершена, закройте клапан раздачи (1). Если вы не намерены более раздавать азот в ближайшем будущем, закройте клапан внутреннего давления (3). Отсоедините гибкий шланг (4).



# 9. Техническое обслуживание

В этом разделе приведены процедуры для проверки и замены компонентов системы управления. В нем также описывается калибровка манометра.

## 9.1 Неполадки при эксплуатации

### 9.1.1 Отображается неправильный уровень

Причина	Устранение неисправности
Регулировочное кольцо установлено неправильно	Отрегулируйте датчик уровня (см. раздел 9.4 на стр. 30).
Повреждена пружина	Замените систему управления (см. раздел 7.1, на стр. 21).

### 9.1.2 Клапаны срабатывают при давлении ниже 0,5 бар

Причина	Устранение неисправности
Манометр неисправен	Убедитесь, что манометр работает правильно (см. раздел 9.3.1 на стр. 28). При необходимости замените его (см. раздел 9.5.1, на стр. 31).
Клапан неисправен	Замените клапан (см. раздел 9.5.1 на стр. 31).
Инеродное тело присутствует на седле клапана и препятствует уплотнению.	Если инородное тело - это лед, согрейте клапан струей азота или сухого воздуха, пока он не исчезнет. Если инородное тело другого рода - осторожно откройте заслонку клапана и продуйте седло сухим азотом или воздухом (см. рис. 9-1). Эта операция требует демонтажа клапана (см. раздел 9.5.1 на стр. 31).



Рисунок 9-1: Продувка седла клапана.

### 9.1.3 Клапаны постоянно открыты, наружу выходит сильный поток азота

Причина	Устранение неисправности
Клапан внутреннего давления открыт	Закройте клапан внутреннего давления. Этот клапан всегда должен быть закрытым, если жидкий азот не раздается.
Клапан внутреннего давления протекает	Замените клапан внутреннего давления (см. раздел 9.5.2 на стр. 32).
Плохой вакуум, в результате чего испаряется много азота	Обратитесь к местному представителю Cryopal.

### 9.1.4 Аномально высокая скорость испарения при обычном давлении и температуре

Причина	Устранение неисправности
Течь в системе нагнетания давления	Найдите утечку (см. раздел 9.3.4 на стр. 30). Подтяните фитинг, сделайте его герметичным (см. раздел 9.5 на стр. 31) или обратитесь к местному представителю Cryopal.
Плохой вакуум	Обратитесь к местному представителю Cryopal.

## 9.1.5 Неконтролируемое рабочее давление

Причина	Устранение неисправности
Регулятор внутреннего давления не отрегулирован	<p>Настройте регулятор внутреннего давления. Установите рабочее давление на регуляторе, подняв красное стопорное кольцо и поворачивая рифленую ручку по часовой стрелке - чтобы увеличить внутреннее давление, или против часовой стрелки - чтобы уменьшить его.</p> <p>Обратите внимание, что есть задержка (около минуты) между регулировкой и изменением показаний манометра.</p>



Рисунок 9-2: Красное стопорное кольцо на регуляторе.

## 9.2 Профилактическое обслуживание

Осмотр компонентов	Периодичность (*)
Манометр	Ежегодно
Клапаны	Ежегодно
Поплавковый индикатор уровня	Ежегодно
Герметичное уплотнение	Ежегодно
Утечки	Ежегодно

(\*) Периодичность осмотра компонентов носит рекомендательный характер и должна регулироваться пользователем в зависимости от частоты использования сосуда.

## 9.3 Осмотр оборудования

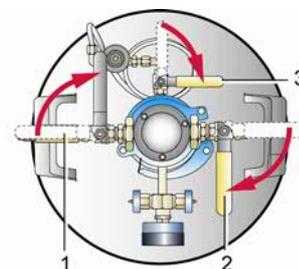
### 9.3.1 Осмотр манометра

Необходимые для этого этапа инструменты:

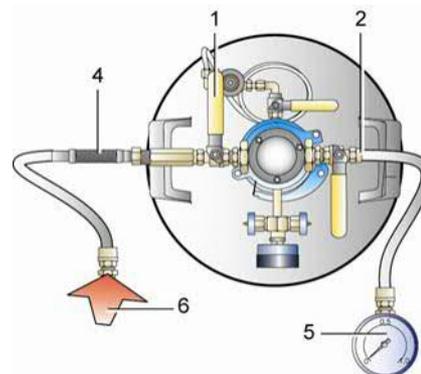
- Откалиброванный манометр в качестве эталона.
- Гибкий шланг.

Действуйте следующим образом:

1. Закройте клапан сброса (2). Закройте клапан заполнения/раздачи (1). Закройте запорный клапан внутреннего давления (3).

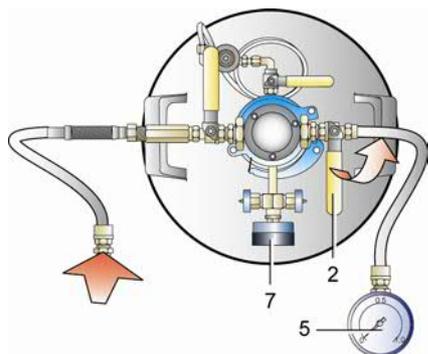


2. Подключите калиброванный манометр (5) к разъему (2) с помощью гибкого шланга.
3. Подключите источник давления (безмасляный сухой воздух) (6) с регулировкой в диапазоне от 0 до 0,5 бар к разъему (4).
4. Открывайте клапан заполнения/раздачи (1) **постепенно**, чтобы повысить давление в сосуде до заданной величины.



Не увеличивайте давление сверх нормального допустимого давления (см технические характеристики, стр. 33).

5. Откройте клапан сброса (2) и сравните показания на двух манометрах (5 и 7). Можно измерить несколько различных значений между 0 и 0,5 бар.

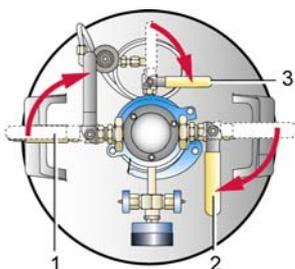


6. Если разница между показаниями превышает 0,1 бар, рекомендуется заменить манометр (7) (см раздел 9.5.1 на стр. 31).

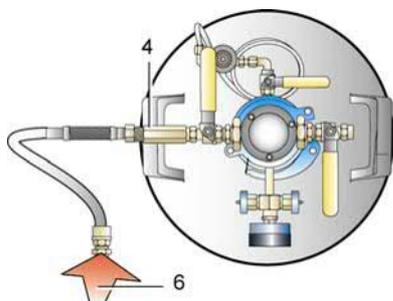
### 9.3.2 Проверка клапанов

Инструменты не нужны, если манометр был проверен, как описано в разделе 9.3.1, стр. 28. Действуйте следующим образом:

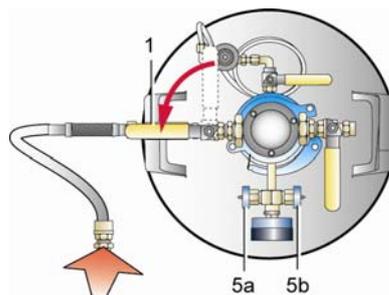
1. Закройте клапан сброса (2). Закройте клапан заполнения/раздачи (1). Закройте запорный клапан внутреннего давления (3).



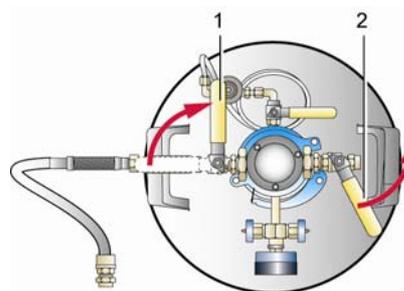
2. Подключите источник давления (безмасляный сухой воздух) (6) с регулировкой в диапазоне от 0 до 0,5 бар к разъему (4).



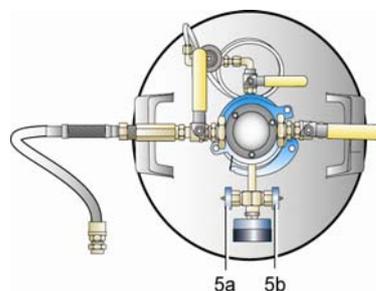
3. Откройте клапан заполнения/раздачи (1) и обратите внимание на показания давления, когда клапаны (5a и 5b) открываются. Если давление не находится между 0,45 и 0,5 бар - замените клапаны.



4. Медленно уменьшите давление в сосуде. Для этого закройте клапан заполнения/раздачи (1) и постепенно откройте клапан сброса (2).



Убедитесь, что никого нет напротив струи воздуха, выходящего из клапана сброса (2).



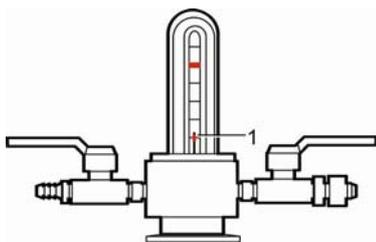
### 9.3.3 Проверка работы индикатора уровня

Инструменты не нужны, если манометр был проверен, как описано в разделе 9.3.1, стр. 28. Действуйте следующим образом:



Система управления должна быть в вертикальном положении в течение всей проверки.

1. Когда система управления установлена на пустом сосуде, убедитесь, что красная метка (1) находится в нижнем положении индикатора уровня. Если метка не на нуле, вы должны настроить нулевое значение (см. раздел 9.4.1 на стр. 30).



2. Снимите систему управления. Обратитесь к разделу 7.2 на стр. 22.
3. После того, как система управления прогреется до комнатной температуры, убедитесь, что шток (2) плавно скользит вдоль индикатора (1). Возьмитесь за поплавок и двигайте его от самой нижней до самой верхней точки. Если шток цепляется за что-то - замените узел.



Регулировка индикатора уровня описана в разделе 9.4 на стр. 30.

### 9.3.4 Проверка на герметичность

Проверка должна проводиться каждый год. Необходимые инструменты:

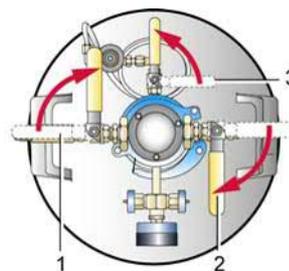
- Мыльный раствор в стакане.
- Кисть.

Действуйте следующим образом:



Система управления установлена на сосуд и сосуд наполнен жидким азотом.

1. Убедитесь, что клапан сброса (2) и клапан заполнения/раздачи (1) закрыты.  
Откройте клапан внутреннего давления (3) и подождите, пока давление в сосуде возрастет до 0,5 бар.



2. Промажьте все соединения мыльным раствором с помощью кисточки. Если появляются пузырьки, это указывает на течь. Если есть течь, то замените уплотнение соответствующего соединения.

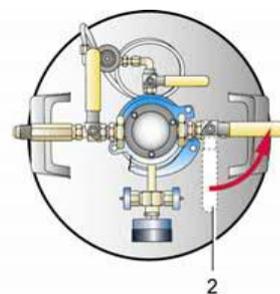
## 9.4 Регулировка индикатора уровня

Это становится необходимым после небрежного обращения с оборудованием или многократного монтажа и демонтажа системы управления.

### 9.4.1 Регулировка нулевой метки

Эта процедура включает в себя совмещение красного кольца на штоке с нулевой меткой, выгравированной на прозрачной крышке. Действуйте следующим образом:

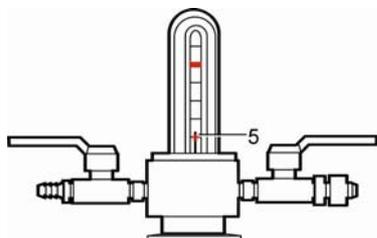
1. Откройте клапан сброса (2), чтобы сбросить давление в сосуде.



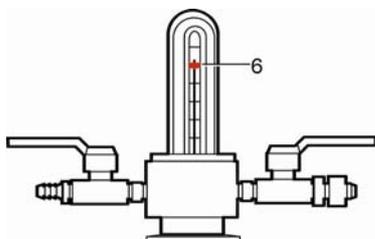
2. Снимите систему управления (раздел 7.2, стр. 22) и подождите, чтобы она согрелась.
3. Используя 2 мм шестигранный ключ, открутите стопорный винт (4) так, чтобы кольцо (3) могло скользить вверх и вниз по штоку.



- Поместите кольцо (3) на нужную высоту и затяните стопорный винт (4), чтобы закрепить кольцо. Чем сильнее растянута пружина (кольцо смещается в сторону поплавка), тем выше поднимается красная метка (5).



Правильная высота достигается, когда верхний конец штока совпадает с самой последней меткой на индикаторе (6), когда система управления находится в вертикальном положении.



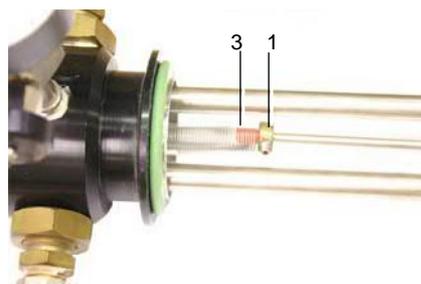
#### 9.4.2 Регулировка положения красного кольца на штоке

Эта процедура заключается в позиционировании красного кольца на штоке. Красное кольцо (1 на рисунке ниже) можно перемещать вдоль штока. Его нормальное положение - несколько миллиметров от штока. Действуйте следующим образом:

- Открутите стопорный винт, чтобы освободить кольцо (1) от штока (2).



- Сдвиньте кольцо (1) до тех пор, пока не появится красная метка (3) и переместите метку, сдвинув ее вдоль штока.



- Отрегулируйте кольцо, как указано в разделе 9.4.1.



Если указанные действия не позволяют отрегулировать уровень, то скорее всего повреждена пружина. В этом случае система управления должна быть заменена.

## 9.5 Замена компонентов

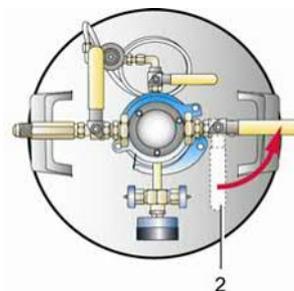


Перед заменой любых компонентов сосуд необходимо опорожнить и довести до комнатной температуры.

### 9.5.1 Замена манометра и клапанов в сборе

Действуйте следующим образом:

- Откройте клапан сброса (2), чтобы сбросить давление.



- Откройте манометр и предохранительные клапаны в сборе, стараясь не выкручивать любые другие части системы управления. Тщательно очистите внутреннюю винтовую резьбу так, чтобы удалить все следы герметика.



- Используйте PTFE ленту или герметик (например, силиконовый) для герметизации резьбы заменяемой части, стараясь не закрывать отверстия.

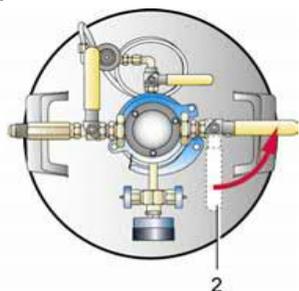


- Закрутите заменяемую часть, строго контролируя, чтобы не повредить резьбу.
- Протестируйте на отсутствие утечек (см. раздел 9.3.4 на стр. 30).

### 9.5.2 Замена клапанов сброса/заполнения

Действуйте следующим образом:

- Откройте клапан сброса (2), чтобы сбросить давление.



- Снимите систему управления (раздел 7.2, стр. 22) и подождите, пока она согреется до комнатной температуры.
- Открутите заменяемый клапан.
- Смонтируйте фитинг с накидной гайкой и штуцер для присоединения шланга (в случае клапана заполнения) на новый клапан.
- Затяните прочно эти соединения с вентилем таким образом, чтобы они не открутились, когда гибкий шланг будет прикручиваться и откручиваться.
- Прикрутите собранный клапан к системе управления.
- После того, как клапан в сборе выставлен в нужном положении, затяните гайку (1), чтобы зафиксировать его.



- Протестируйте на отсутствие утечек, как описано в разделе 9.3.4 на стр. 30.

## 9.6 Периодичность технического осмотра

Этот раздел предназначен для опытных и квалифицированных лиц, которые уполномочены проводить техническое обслуживание. Техническое обслуживание необходимо, чтобы гарантировать нормальное рабочее состояние оборудования. Человек, который использует оборудование, отвечает за него. Инструменты, используемые для технического обслуживания, должны быть неабразивны и не иметь острых краев, которые могут повредить поверхность.

Операция	Периодичность
<b>Разморозка системы управления</b> Удалите лед, который образуется на системе управления, например с помощью фена. Будьте осторожны с пластиковыми деталями (пробка и т.д.). Лед и/или воду необходимо убрать так, чтобы они не попали на оборудование.	Каждые 2 недели
<b>Очистка внешней поверхности сосуда</b> <i>Важное примечание: очистка ограничивается внешними частями оборудования. Запрещено использовать ацетон, растворители или любые другие легко воспламеняющиеся вещества или хлоросодержащие жидкости.</i> Протрите пластмассовые детали сухой тряпкой и, если необходимо, слегка влажной неабразивной губкой (не используя абразивные порошки) или влажной салфеткой. Обычные бытовые чистящие средства (крем с абразивными добавками, содержащий аммиак) вместе с губкой будут приемлемы для сосуда и деталей из нержавеющей стали. После этого, промыть влажной тряпкой, а затем протереть насухо.	Каждые 5 недель

(\* Периодичность носит рекомендательный характер и должна регулироваться пользователем в зависимости от частоты использования сосуда.

# 10. Технические характеристики

## 10.1 Сосуд

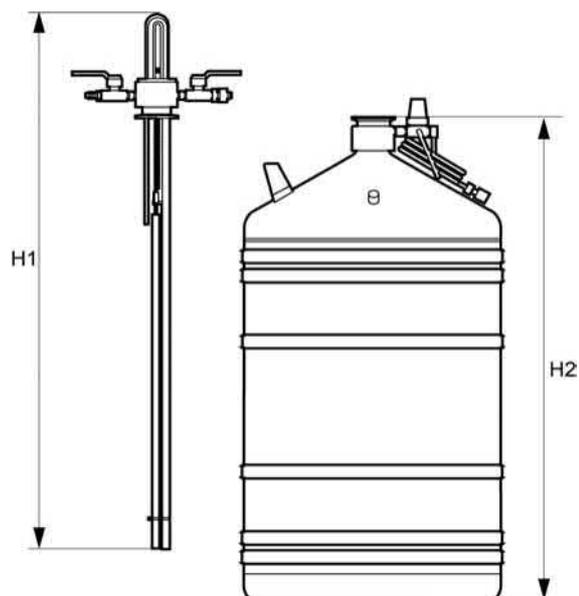
	Единица	ТР 35	ТР 60	ТР 100
Общий объем	Литр	35	60	99
Рабочий объем	Литр	35	60	98
Максимальное рабочее давление	Бар	0,5	0,5	0,5
Статическое время хранения	Дни	35	60	75
Вес пустого, без системы управления	кг	17,6	24	31
Вес пустого, с системой управления	кг	19,8	26,4	33,5
Вес полного, с системой управления	кг	48	74,5	113,5
Скорость испарения				
С теплоизолирующей пробкой	Литров/день	0,7	0,7	0,7
С системой управления	Литров/день	1	1	1,3
Время, необходимое для создания давления (1)				
Заполнение сосуда ½	мин & сек	3 мин 50	4 мин	5 мин
Заполнение сосуда ¼		8 мин	8 мин	10 мин
Раздача азота (2)	л/мин	2,4	3,5	5,2
Температура окружающей среды (3)	°С	20	20	20
Температура хранения	°С	<50	<50	<50
Размеры (Н1 и Н2)	мм	853/668	1080/896	1213/1029
Внутренняя высота	мм	580	815	945
Внешний диаметр	мм	468	468	510

(1) от 0 до 0.5 бар, теплообменник открыт

(2) максимум при P = 0.5 бар

(3) рабочая температура не под прямыми солнечными лучами

Рисунок 10-1:  
Размеры (в  
мм).



## 10.2 Система управления

Параметр	Основные характеристики
Уровень азота:	Измеряется индикатором уровня (поплавок)
Давление азота	Манометр (градуировка от 0 до 1,6 бар)
Контроллер	Встроенный
Безопасность	2 предохранительных клапана, откалиброванные на 0.5 бар
Ручные клапаны	Заполнение / Раздача Сброс / Переполнение

# 11. Запасные части и аксессуары

## 11.1 Сосуд

<i>Позиция</i>	<i>Каталожный номер</i>
Запорный клапан теплообменника	ACC-TP-6
Регулятор внутреннего давления 0.07 - 0.7 бар	ACC-TP-5

## 11.2 Система управления

<i>Позиция</i>	<i>Каталожный номер</i>
Система управления в сборе для TP35	ACC-ALU-6
Система управления в сборе для TP60	ACC-ALU-10
Система управления в сборе для TP100	ACC-ALU-11
Клапан раздачи / заполнения	ACC-TP-7
Манометр	ACC-TP-23
Предохранительный клапан 0,5 бар	ACC-TP-18
Зажимное соединение, 50 мм ном. диам. с уплотнением	ACC-ALU-14
Уплотнитель для зажимного соединения	ACC-ALU-16
Наконечник для жидкого азота	ACC-TP-16
Защитная крышка для индикатора уровня	ACC-TP-10
Индикатор уровня	ACC-TP-11
Пружина для индикатора уровня TP35	ACC-TP-12
Пружина для индикатора уровня TP60	ACC-TP-13
Пружина для индикатора уровня TP100	ACC-TP-14
Уплотнение для индикатора уровня	ACC-TP-4

### 11.3 Аксессуары

<b>Позиция</b>	<b>Каталожный номер</b>
Раздаточная система с гасителем на конце	ACC-TP-17
Гаситель	ACC-ALU-12
Устройство розлива с двойным вентилем	ACC-TP-21
<b>Патрубки</b>	
Патрубок для азота без гасителя DN10 180/180 NL	ACC-FLTC-1
Патрубок для азота с гасителем на конце 180/180 NL	ACC-FLTC-2
<b>Поручень</b>	
Поручень для <b>TP35</b> , <b>TP60</b> и <b>TP100</b>	ACC-ALU-21
<b>Гибкие шланги</b>	
130ТС Гибкий шланг для азота, ном. диам. 10 мм, длина 0,8 м	ACC- FL180TCNL-08
130-130 Гибкий шланг для азота, ном. диам. 10 мм, длина 1,1 м	ACC- FL180180NL-11
600-130 Гибкий шланг для азота, ном. диам. 16 мм, длина 1,5 м	ACC- FL630TCNL-15
600-130 Гибкий шланг для азота, ном. диам. 16 мм, длина 2,2 м	ACC- FL630180NL-22
<b>Теплоизолирующая пробка</b>	
Теплоизолирующая пробка	ACC-TP-19
<b>Регулируемая колесная подставка</b>	
Стандартная регулируемая колесная подставка	ACC-ALU-29
Немагнитная регулируемая колесная подставка	ACC-ALU-31
Комплект для фиксации колес. подставки (3 винта)	ACC-ALU-32

# 12. Гарантия и ограничения ответственности

## 12.1 Гарантия

Гарантийный срок начинается с даты выдачи накладной и действует в течение одного года.

Доставка товара является обязанностью продавца, при условии выполнения доставки перевозчиком, назначенным *Cryopal*. Если это не так, ответственность за доставку лежит на покупателе.

Продавец дает гарантию, что предоставленный товар лишен проектировочных, изготовительных или структурных изъянов, которые могут повлиять на этот продукт.

Гарантия продавца строго ограничена по выбору продавца ремонтом или заменой дефектных деталей и затратами на оплату труда, за исключением транспортных и упаковочных расходов.

Любые замененные неисправные детали становятся собственностью поставщика.

Ремонт, модификация или замена в течение гарантийного срока не приводит к продлению этого гарантийного срока.

Чтобы воспользоваться гарантией, пользователь должен в течение 15 дней предъявить претензию продавцу в сопровождении накладной.

Любые ремонтные работы, изменения или замены, необходимые в связи с естественным износом; повреждения или несчастные случаи, вызванные неправильной эксплуатацией, недостаточный технический контроль вместе с вытекающими последствиями, повреждения от падения или окружающей среды, не покрываются гарантией (см. технические инструкции по применению).

Эти гарантийные обязательства будут немедленно прекращены, если ремонт или замена оригинальных деталей будет выполняться лицами, не авторизованными *Cryopal*.

В рамках действующего законодательства, как соглашение о том, что предусмотренная в настоящей статье гарантия лишь отображена не в явном виде или юридическая гарантия такова, что продавец предоставляет ее к проданному оборудованию при условии, если в письменном заявлении покупатель отказывается от любых действий, которые

покупатель (или его сотрудники, дочерние организации, правопреемники или дилеры), может инициировать против продавца, его сотрудников, дочерних организаций, правопреемников или дилеров из-за проданного оборудования; это включает в себя действия в отношении несчастных случаев, повреждение груза, индивидуальных случаев предмета договора, косвенной или нематериальной потери или ущерба, в частности невозможность использования или упущенная выгода, потеря криогенной жидкости, потеря хранящихся продуктов и т.д. В рамках разрешенных действующим законодательством, покупатель обязуется возместить поставщику, его сотрудникам, дочерним организациям, правопреемникам или дилерам по искам, жалобам, претензиям, судебным решениям, осуждениям и обязательствам все затраты и расходы, понесенные и произведенные продавцом в отношении проданного оборудования.

Запасные части должны быть использованы в соответствии с условиями эксплуатации, первоначально определенными производителем. В частности, средства обеспечения безопасности, продаваемые в качестве запасных частей, должны использоваться на местах, соответствующих оригинальным средствам обеспечения безопасности, при одинаковых условиях эксплуатации (давление, температура, газ, диаметр клапана и т.д.), как и оригинал.

Эта гарантия применяется продавцом в соответствии с общими условиями продажи.

## 12.2 Ограничения ответственности

Ни *Cryopal*, ни любая другая родственная компания ни при каких обстоятельствах не может нести ответственность за любой ущерб, включающий в себя убытки в связи с производственными потерями, остановкой производства, потерей данных, поломкой индикаторов или аксессуаров, травм, потери времени, материального ущерба или всех косвенных последствий или повреждений вследствие эксплуатации или невозможности эксплуатации оборудования, даже если *Cryopal* был проинформирован о таких убытках.



cryopAL

[www.cryopal.com](http://www.cryopal.com)