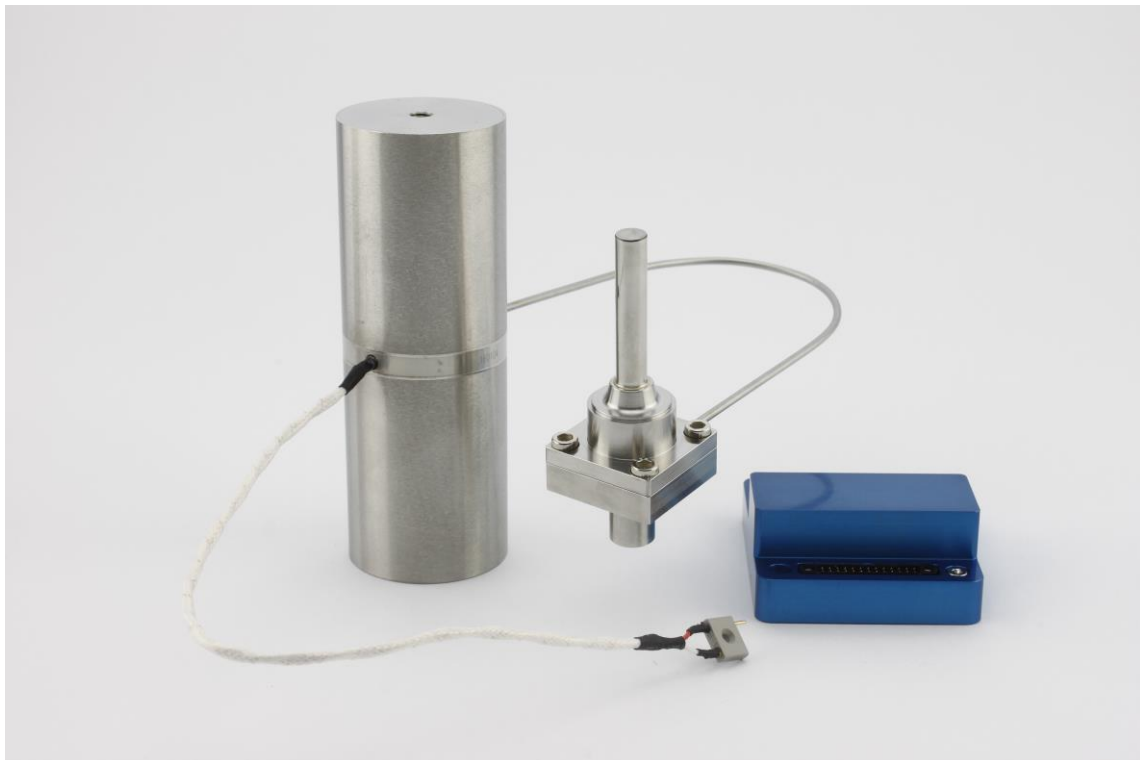




**Линейная микрокриогенная  
система Стирлинга  
тип С374  
Руководство пользователя**



## 1. НАИМЕНОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Линейная микрокриогенная система Стирлинга, тип С374

## 2. ОПИСАНИЕ

Изделие состоит из модуля компрессора и модуля расширителя с охлаждающим пальцем, соединенных металлическим трубопроводом. Модуль компрессора состоит из механического компрессора, бесщеточного электродвигателя и встроенного электронного контроллера, управляющего холодопроизводительностью. В модуль расширителя входят расширитель, теплопровод сосуда Дьюара и посадочный фланец. Расстояние между соединенными трубопроводом модулями компрессора и расширителя не должно превышать 250 мм. Модуль расширителя не требует дополнительного внешнего охлаждения.

Изделие запаяно и заполнено осушенным сверхчистым гелием.

## 3. УРОВЕНЬ НАДЕЖНОСТИ

Показатель надежности - средняя наработка на отказ - составляет не менее 5000 часов.

## 4. ДЕЙСТВУЮЩИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

GJB150-2009 «Методы тестирования лабораторных условий для военной продукции» (государственный военный стандарт);

GJB 5029-2003 «Общепринятые стандарты для криогенных систем Стирлинга» (государственный военный стандарт)

## 5. ФУНКЦИИ И ПРИМЕНЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Микрокриогенная система С374 обеспечивает выход на рабочие температуры в диапазоне 60-100 К и их поддержание для охлаждения ИК-детекторов и аналогичных приборов и электроники в совместимом сосуде Дьюара.

## 6. СТАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Статические параметры изделия приведены в Табл.1

**Табл.1 Статические параметры микрокриогенной системы С374**

Наименование	Минимальное значение	Номинальное значение	Максимальное значение	Единица измерения
Внешние габариты компрессора	/	∅ 45 X 122.1	/	мм
Внешние габариты расширителя	/	∅ 25.4 X 77.9	/	мм
Масса (без радиатора и блока управления)	/	1.1	/	кг

## 7. ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Динамические характеристики изделия приведены в Табл.2

**Табл.2 Динамические характеристики микрокриогенной системы С374**

Наименование	Минимальное значение	Номинальное значение	Максимальное значение	Единица измерения
Холодопроизводительность	/	0.4W@80K@60°C; 0.8W@80K@23°C; 0.8W@80K@-45°C	/	Ватт, W
Время выхода на температуру криостатирования	/	/	6min@80K@250J@60°C 3.5min@80K@250J@23°C 3.0min@80K@250J@-45°C	мин
Потребляемая мощность	/	45W@60°C; 40W@23°C; 35W@-45°C	/	Ватт, W
Рабочий диапазон температур окружающей среды	-45	/	60	°C
Диапазон допустимых температур хранения	-55	/	85	°C
Средняя наработка на отказ	/	5000	/	часы

## 8. ДИАПАЗОН РАБОЧИХ ТЕМПЕРАТУР ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### 8.1. Эксплуатация при высоких температурах

Изделие не получает повреждений при эксплуатации в условиях температуры до +60°C

Температура +60°C±2°C

Длительность 30 минут

### 8.2. Хранение при высоких температурах

Изделие не получает повреждений при хранении в условиях температуры до +85°C

Температура +85°C±2°C

Длительность 48 часов

### 8.3. Эксплуатация при низких температурах

Изделие не получает повреждений при эксплуатации в условиях температуры выше -45°C

Температура -45°C±2°C

Длительность 30 минут

### 8.4. Хранение при низких температурах

Изделие не получает повреждений при хранении в условиях температуры выше -55°C

Температура -55°C±2°C

Длительность 24 часа

### 8.5. Перепад температур

Изделие не получает повреждений при перепадах температуры в диапазоне -55°C ~ +85°C.

## 9. ВИБРАЦИЯ

Сила вибрации, создаваемая компрессором и охлаждающим пальцем на частоте 20 кГц в направлениях осей X,Y,Z, не превышает:

для компрессора 10 N rms max ;

для охлаждающего пальца 15 N rms max.

## 10. УДАРНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Изделие не получает повреждений при ударном воздействии со следующими параметрами :

Ударное воздействие обычной интенсивности (в выключенном состоянии)

Форма ударной волны: полусинусоидальная волна;

Ускорение, длительность: 20g, 6 мс ;

Направление ударной волны: в обоих направлениях по осям X,Y,Z;

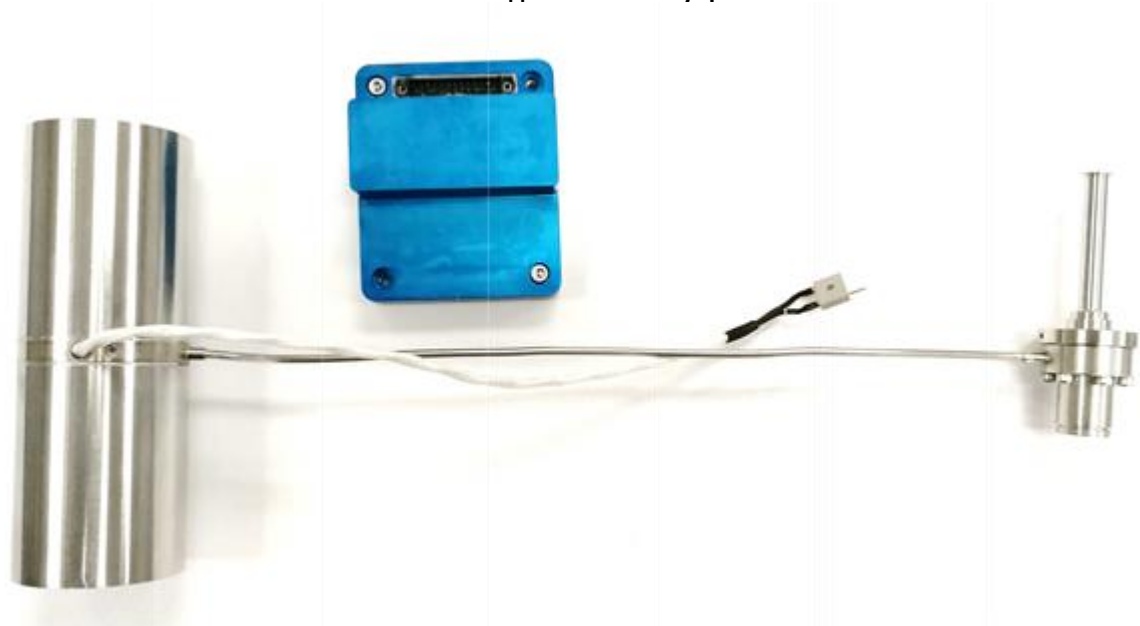
Число ударных воздействий: по 3 в каждом направлении по каждой из осей, всего 18

## 11. СКОРОСТЬ УТЕЧКИ

$< 7 \times 10^{-9}$  Па м<sup>3</sup> /сек. при температуре окружающей среды  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

## 12. ИЗОБРАЖЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

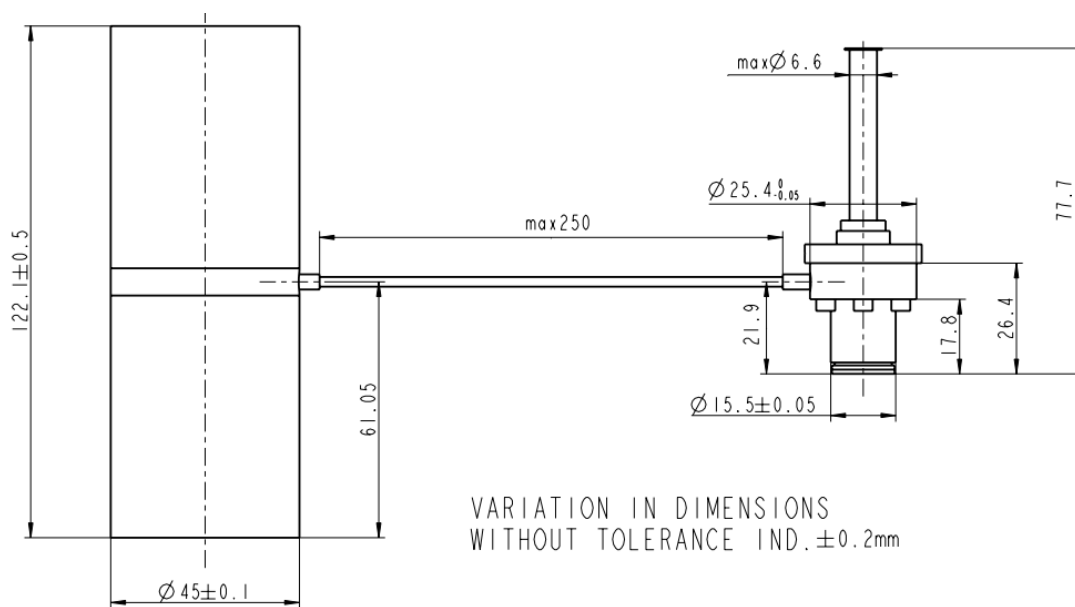
Рис.1 Фото изделия и блока управления



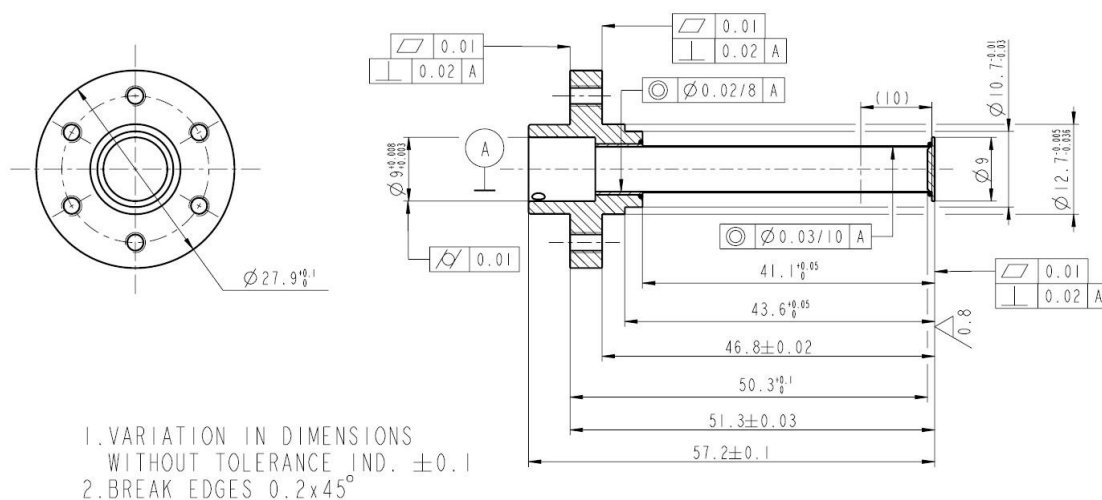
## 13. ВНЕШНИЕ ГАБАРИТЫ И РАЗМЕРЫ СОЕДИНЕНИЙ

Внешние габариты изделия, фланца и охлаждающего пальца приведены на рис.2 и рис.3. Основные размеры соединений приведены в табл.3.

Рис.2 Внешние габариты микрокриогенной системы С374



**Рис.3 Внешний вид и габариты фланца и посадочные размеры охлаждающего пальца**



**Рис.3 Внешний вид и габариты фланца и посадочные размеры охлаждающего пальца**

**Табл. 3 Габариты микрокриогенной системы и размеры соединений, мм**

	Минимальное значение	Номинальное значение	Максимальное значение
Внешний диаметр компрессора	/	$\varnothing 45 \pm 0.1$	/
Длина компрессора	/	$122.1 \pm 0.5$	/
Длина трубопровода	/	/	250
Внешний диаметр охлаждающего пальца	/	/	6.6
Длина охлаждающего пальца	/	$51.3 \pm 0.03$	/
Внешний диаметр фланца охлаждающего пальца	/	/	$\varnothing 27.9$
Внешний диаметр фланца расширителя	/	/	$\varnothing 27.9$

#### 14. УСТАНОВКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Компрессор и охлаждающий палец должны функционировать в соответствии со спецификацией и без ухудшения эксплуатационных параметров при установке произвольном направлении.

Внимание: Трубопровод изготовлен из отпущенной нержавеющей стали и может изгибаться в ходе установки изделия. Следует избегать изгибов под острым углом и использовать специальные трубогибочные инструменты. Минимальный внутренний радиус изгиба трубопровода должен быть не менее 50 мм.

Микрокриогенная система соединяется двумя разъемами с блоком управления, запуск осуществляется через блок управления. Инструкция по запуску приводится в «Техническом описании блока управления микрокриогенной системы Стирлинга типа С374»

## 15. ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

### 15.1. Правила эксплуатации

(1) На охлаждающую площадку расширителя или на сосуд Дьюара перед запуском изделия должен быть установлен датчик температуры.

(2) Зазоры между корпусом изделия и местом крепления/теплорассеивателями должны быть обработаны теплопроводящей смазкой, чтобы обеспечить теплоотдачу между корпусом и местом крепления.

### 15.2. Меры предосторожности при эксплуатации

(1) Следует избегать изгибов под острым углом и использовать специальные трубогибочные инструменты. Минимальный внутренний радиус изгиба трубопровода должен быть не более 50 мм.

(2) Температуру охлаждающей обшивки изделия поддерживать на уровне ниже 80°C посредством эффективного теплоотведения или дополнительного обдува. Эксплуатационные показатели могут быть улучшены с помощью снижения температуры охлаждающей обшивки.

(3) Монтаж микрокриогенной системы и интегрируемого с ней сосуда Дьюара производится только в нерабочем состоянии.

(4) Соединение и разъединение изделия и пускового устройства производятся только при отключенном питании.

(5) Температурное пятно создается только на расширителе. Эффективный перенос тепла от области охлаждения к детектору обусловлен тепловым взаимодействием. Особое внимание должно быть уделено совмещению расширителя с сосудом Дьюара для минимизации проблем теплоотведения.

(6) Стук в остывающем расширителе является нормальным явлением и исчезает через несколько минут.

## 16. АНАЛИЗ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

**Табл.4 Анализ неисправностей и меры по их устранению**

№	Признак неисправности	Определение неисправности	Локализация неисправности	Устранение неисправности
1	Изделие не работает	Отсоединен кабель или ослаблено соединение	Обрыв в цепи	Соединить заново или заменить кабель
2	Высокое значение силы тока в момент включения	Замыкание на корпус	Короткое замыкание цепи	Заменить кабель
3	Колебания температуры охлаждающей площадки, растет потребляемая мощность	Температура корпуса не должна быть более чем на 15°C выше температуры окружающей среды	Недостаточное теплоотведение	Улучшить теплоотведение
4	При работе изделия плавают температурное пятно	Плавают точка контроля температуры контроллера	Неисправен регулируемый потенциометр контура управления пуска	заменить контроллер
5	Увеличение времени выхода на температуру	Утечка рабочего тела из охладителя	Нарушение герметичности	Вернуть заводу-изготовителю
6	Нештатное значение потребляемой мощности	Неисправность движущихся частей охладителя	Внутренняя неисправность	Вернуть заводу-изготовителю

#### **17. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

Если при работе изделия рабочее значение силы тока превысило 7 А, следует немедленно отключить питание.

#### **18. ХРАНЕНИЕ И УХОД**

Изделие должно храниться в сухой среде, следует не допускать попадания изделия в воду.

#### **19. УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВКА**

Упаковка микрокриогенной системы должна защищать от электрических, механических и физических воздействий в соответствии с требованиями настоящего документа. Упакованное изделие должно быть зафиксировано с использованием подходящих амортизирующих прокладочных материалов и контейнеров, чтобы обеспечить максимальную защиту от коррозии, старения и физических повреждений во время транспортировки и хранения.

#### **20. ВСКРЫТИЕ УПАКОВКИ И ПРОВЕРКА ИЗДЕЛИЯ**

При вскрытии упаковки следует произвести внешний осмотр изделия. Перед подключением питания следует проверить изоляцию. При подключении 50 В от внешнего источника сопротивление между корпусом и соединительным разъемом должно быть выше 20МΩ.

#### **21. ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА**

Гарантийный ремонт в течение года с даты передачи товара.