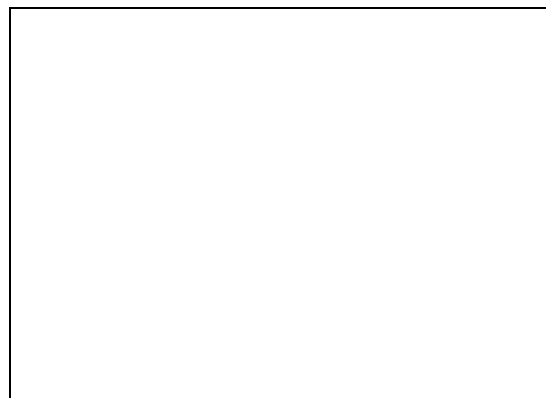


# Инструкция по эксплуатации Криогенная вибрационная мельница CryoMill



Перевод

**Retsch**<sup>®</sup>

**Авторское право**

© Copyright by  
Retsch GmbH  
Retsch-Allee 1-5  
42781 Haan  
Германия

## Содержание

|          |                                                                              |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Указания к руководству по эксплуатации .....</b>                          | <b>6</b>  |
| 1.1      | Пояснения к указаниям по технике безопасности .....                          | 7         |
| 1.2      | Общие указания по технике безопасности .....                                 | 8         |
| 1.3      | Ремонтные работы .....                                                       | 9         |
| <b>2</b> | <b>Бланк подтверждения для эксплуатирующей стороны .....</b>                 | <b>10</b> |
| <b>3</b> | <b>Технические характеристики.....</b>                                       | <b>11</b> |
| 3.1      | Предохранительные устройства .....                                           | 11        |
| 3.2      | Выбросы.....                                                                 | 11        |
| 3.3      | Класс защиты .....                                                           | 11        |
| 3.4      | Номинальная мощность .....                                                   | 12        |
| 3.5      | Размеры и вес .....                                                          | 12        |
| 3.6      | Необходимая опорная поверхность .....                                        | 12        |
| <b>4</b> | <b>Упаковка, транспортировка и установка .....</b>                           | <b>13</b> |
| 4.1      | Упаковка.....                                                                | 13        |
| 4.2      | Транспортировка.....                                                         | 13        |
| 4.3      | Колебания температуры и конденсат .....                                      | 13        |
| 4.4      | Условия для места установки .....                                            | 14        |
| 4.5      | Установка прибора.....                                                       | 15        |
| 4.6      | Удаление транспортировочного крепления .....                                 | 16        |
| 4.7      | Описание заводской таблички .....                                            | 20        |
| 4.8      | Подключение к электросети.....                                               | 21        |
| 4.9      | Подключение подачи охлаждающего средства .....                               | 22        |
| 4.10     | Отсоединение подачи охлаждающего средства.....                               | 26        |
| 4.11     | Выход холодного воздуха .....                                                | 27        |
| 4.12     | Монтаж шланга вытяжной линии.....                                            | 27        |
| <b>5</b> | <b>Управление прибором .....</b>                                             | <b>28</b> |
| 5.1      | Использование машины по назначению.....                                      | 28        |
| 5.2      | Обзор элементов управления и индикации.....                                  | 29        |
| 5.3      | Обзорная таблица частей прибора .....                                        | 30        |
| 5.4      | Элементы управления, индикаторы и функции .....                              | 31        |
| 5.5      | Установка размольного стакана .....                                          | 33        |
| 5.5.1    | Установка и извлечение специальных размольных стаканов CryoMill .....        | 33        |
| 5.5.2    | Установка уплотнения охлаждающей рубашки .....                               | 36        |
| 5.5.3    | Установка адаптеров для размольных стаканов 4/2 x 5 мл.....                  | 37        |
| 5.5.4    | Установка адаптеров для реакционных сосудов Eppendorf 6 / 4 / 2 x 2 мл ..... | 39        |
| 5.6      | Пояснение к циклам отсева .....                                              | 40        |
| 5.6.1    | Измельчение без охлаждения .....                                             | 40        |
| 5.6.2    | Измельчение с охлаждением.....                                               | 40        |
| 5.7      | Программный режим .....                                                      | 42        |
| 5.7.1    | Измельчение без программы.....                                               | 42        |
| 5.7.2    | Измельчение с программой .....                                               | 42        |
| 5.7.2.1  | Выбор программы .....                                                        | 42        |
| 5.7.2.2  | Индикация программы – параметры измельчения.....                             | 43        |
| 5.7.2.3  | Создание / изменение программы .....                                         | 43        |
| 5.7.2.4  | Удаление программы.....                                                      | 43        |
| 5.8      | Настройка циклов размола .....                                               | 44        |
| 5.9      | Установка времени предварительного охлаждения.....                           | 44        |
| 5.9.1    | Предварительное охлаждение с определенным временем .....                     | 44        |
| 5.9.2    | Автоматическое предварительное охлаждение .....                              | 45        |
| 5.10     | Настройка продолжительности размола .....                                    | 45        |
| 5.11     | Настройка продолжительности промежуточного охлаждения .....                  | 46        |
| 5.12     | Настройка частоты измельчения.....                                           | 46        |
| 5.13     | Запуск процесса измельчения .....                                            | 47        |

|           |                                                                   |           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.14      | Приостановка и возобновление процесса измельчения .....           | 47        |
| 5.14.1    | Пауза во время измельчения .....                                  | 47        |
| 5.14.2    | Отмена измельчения .....                                          | 48        |
| 5.15      | Остановка процесса измельчения .....                              | 48        |
| 5.16      | Индикация часов работы .....                                      | 49        |
| 5.17      | Индикация производственного программного обеспечения .....        | 50        |
| 5.18      | Замена предохранителей прибора .....                              | 50        |
| <b>6</b>  | <b>Принцип действия .....</b>                                     | <b>51</b> |
| 6.1       | Общие сведения .....                                              | 51        |
| 6.2       | Процесс измельчения .....                                         | 51        |
| 6.3       | Объемы измельчаемого продукта и размеры загружаемых зерен .....   | 51        |
| 6.4       | Принцип действия .....                                            | 53        |
| <b>7</b>  | <b>Предохранительные функции и индикация неисправностей .....</b> | <b>54</b> |
| 7.1       | Сообщения об ошибках .....                                        | 54        |
| <b>8</b>  | <b>Очистка, износ и техобслуживание .....</b>                     | <b>55</b> |
| 8.1       | Очистка .....                                                     | 55        |
| 8.2       | Износ .....                                                       | 55        |
| 8.3       | Изнашивающиеся детали .....                                       | 55        |
| 8.4       | Техобслуживание .....                                             | 55        |
| 8.5       | Проверки .....                                                    | 56        |
| <b>9</b>  | <b>Указания по технике безопасности и охране труда .....</b>      | <b>57</b> |
| 9.1       | Общие сведения .....                                              | 57        |
| 9.2       | Указания по безопасности при обращении с жидким азотом .....      | 58        |
| 9.3       | Кислородная недостаточность .....                                 | 58        |
| 9.3.1     | Опасности .....                                                   | 58        |
| 9.3.2     | Причины .....                                                     | 58        |
| 9.3.3     | Рекомендации .....                                                | 58        |
| 9.3.4     | Общие принципы поведения при несчастном случае .....              | 59        |
| 9.4       | Криогенные ожоги .....                                            | 59        |
| 9.4.1     | Опасности .....                                                   | 59        |
| 9.4.2     | Причины .....                                                     | 59        |
| 9.4.2.1   | Ожоги от брызг .....                                              | 59        |
| 9.4.2.2   | Ожоги при контакте .....                                          | 59        |
| 9.4.3     | Рекомендации .....                                                | 59        |
| 9.4.4     | Общие правила поведения после попадания брызг жидкого азота ..... | 60        |
| 9.4.4.1   | В глаза .....                                                     | 60        |
| 9.4.4.2   | На кожу .....                                                     | 60        |
| 9.5       | Опасность взрыва .....                                            | 60        |
| 9.5.1     | Опасности .....                                                   | 60        |
| 9.5.2     | Причины .....                                                     | 60        |
| 9.5.3     | Рекомендации .....                                                | 60        |
| 9.5.4     | Общие принципы поведения при несчастном случае .....              | 61        |
| 9.6       | Обогащение кислородом .....                                       | 61        |
| 9.6.1     | Опасности .....                                                   | 61        |
| 9.6.2     | Причины .....                                                     | 61        |
| 9.6.3     | Рекомендации .....                                                | 61        |
| 9.7       | Окружающая среда прибора .....                                    | 62        |
| 9.7.1     | Помещения .....                                                   | 62        |
| <b>10</b> | <b>Утилизация .....</b>                                           | <b>63</b> |
| <b>11</b> | <b>Index .....</b>                                                | <b>64</b> |



## 1 Указания к руководству по эксплуатации

Данное руководство по эксплуатации является технической инструкцией, обеспечивающей безопасную эксплуатацию устройства. Внимательно прочитайте настоящее руководство по эксплуатации перед установкой, вводом в эксплуатацию и применением прибора. Условием безопасной и надлежащей эксплуатации прибора является полное ознакомление с данным руководством по эксплуатации.

Данное руководство по эксплуатации не включает в себя руководство по ремонту. При возникновении неясностей или вопросов по данному руководству или прибору, а также в случае обнаружения неисправностей или при необходимости ремонта обратитесь к поставщику или напрямую в Retsch GmbH.

Дополнительная информация о вашем устройстве <http://www.retsch.ru> представлена на соответствующих страницах.

### **Статус редакции:**

Редакция 0004 руководства по эксплуатации «Криогенная вибрационная мельница CryoMill» подготовлена в соответствии с директивой о машинах и механизмах 2006/42/EC.

### **Изменения**

Мы оставляем за собой право на технические изменения.

### **Авторские права**

Передача или копирование данной документации, использование и передача ее содержания разрешены только с соответствующего разрешения компании Retsch GmbH. За несоблюдение данного указания взимается штраф.

## 1.1 Пояснения к указаниям по технике безопасности

В данном руководстве по эксплуатации мы предупреждаем вас следующими указаниями по безопасности:

Несоблюдение этих предупреждений относительно безопасности может привести к **серьезным травмам**. Мы предупреждаем с помощью следующих предупреждающих знаков и соответствующих описаний:



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Вид опасности / причиняемого вреда

Источник опасности

- Возможные последствия при не обращении внимания на опасности.
- **Инструкции и указания по избежанию опасностей.**

В основном тексте или в указаниях к действию мы дополнительно используем следующее поле с сигнальным словом:



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение этих предупреждений относительно безопасности может привести к **травмам средней тяжести и легким повреждениям**. Мы предупреждаем с помощью следующих предупреждающих знаков и соответствующих описаний:



### ОСТОРОЖНО

#### Вид опасности / причиняемого вреда

Источник опасности

- Возможные последствия при не обращении внимания на опасности.
- **Инструкции и указания по избежанию опасностей.**

В основном тексте или в указаниях к действию мы дополнительно используем следующее поле с сигнальным словом:



### ОСТОРОЖНО

В случае возможного **имущественного ущерба** мы информируем вас с помощью слова "Указание" и соответствующего текста:

### УКАЗАНИЕ

#### Вид имущественного ущерба

Вид имущественного ущерба

- Возможные последствия при не обращении внимания на указание.
- **Инструкции и указания для избежания.**

В основном тексте или в указаниях к действию мы дополнительно используем следующее сигнальное слово:

**УКАЗАНИЕ**

## 1.2 Общие указания по технике безопасности



### ОСТОРОЖНО

1.V0002

#### Прочтение руководства по эксплуатации

Несоблюдение руководства по эксплуатации

- Несоблюдение данного руководства по эксплуатации может привести к травмам.
- **Прежде чем использовать прибор, прочтите руководство по эксплуатации.**
- **Приведенный рядом символ указывает на необходимость ознакомления с данным руководством по эксплуатации.**



**Целевая группа:** Все люди, имеющие какое-либо отношение к работе с данным прибором

Данный прибор является мощным современным продуктом компании Retsch GmbH, произведенным по последнему слову техники. Эксплуатационная надежность гарантируется при использовании прибора по назначению и ознакомлении с прилагаемой технической документацией.

Будучи эксплуатирующей стороной, вы обязаны обеспечить то, чтобы все лица, которым поручены работы с машиной,

- ознакомились и поняли все предписания из раздела безопасности,
- перед началом работ знали все указания к действию и предписания для соответствующей целевой группы,
- в любое время имели свободный доступ к технической документации данной машины,
- перед началом работ новый персонал должен быть ознакомлен с безопасным и надлежащим обращением с машиной путем устного разъяснения компетентного лица и/или с помощью прилагаемой технической документации.

Ненадлежащая эксплуатация может привести к травмам и материальному ущербу, а также к повреждениям. Вы несете ответственность за собственную безопасность и безопасность своих сотрудников.

Позаботьтесь о том, чтобы не уполномоченные лица не имели доступа к машине.



### ОСТОРОЖНО

\* V0015

#### Изменения машины

- Изменения машины могут привести к травмам.
- **Не вносите изменений в конструкцию машины и используйте исключительно допущенные компанией Retsch запчасти и комплектующие.**

## УКАЗАНИЕ

\* V0001

#### Изменения машины

- Заявление компании Retsch о соответствии европейским директивам теряет свою силу.
- Все гарантийные требования теряют силу.
- **Не вносите изменений в конструкцию машины и используйте исключительно допущенные компанией Retsch запчасти и комплектующие.**

### 1.3 Ремонтные работы

Данное руководство по эксплуатации не включает руководство по ремонту. В целях вашей безопасности ремонт разрешено выполнять только компании Retsch GmbH или уполномоченному представительству, а также сервисным техникам компании Retsch.

**В этом случае просьба известить:**

|                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| Представительство компании Retsch в<br>вашей стране |
| Своего поставщика                                   |
| Непосредственно компанию Retsch<br>GmbH             |

**Адрес сервисной службы:**

|  |
|--|
|  |
|--|

## 2 Бланк подтверждения для эксплуатирующей стороны

Данное руководство по эксплуатации содержит основополагающие и подлежащие обязательному соблюдению указания по эксплуатации и техобслуживанию прибора. Они подлежат обязательному прочтению оператором, а также ответственными за прибор специалистами перед вводом прибора в эксплуатацию. Данное руководство по эксплуатации должно постоянно находиться на месте использования.

Настоящим оператор заверяет эксплуатирующую сторону (собственника) о том, что получил достаточную информацию касательно эксплуатации и техобслуживания прибора. Оператор получил и изучил руководство по эксплуатации и поэтому обладает всей необходимой для надежной эксплуатации информацией, а также достаточным образом ознакомлен с прибором.

В целях юридического обоснования вы, как эксплуатирующая прибор сторона, должны получить от сотрудников подтверждение прохождения инструктажа по эксплуатации прибора.

Я прочел данное руководство по эксплуатации, а также принял к сведению все указания по безопасности и предупреждения.

**Оператор**

Фамилия, имя (печатными буквами)

Должность на предприятии

Место, дата и подпись

**Сервисный техник или эксплуатирующая сторона**

Фамилия, имя (печатными буквами)

Должность на предприятии

Место, дата и подпись

### 3 Технические характеристики

#### 3.1 Предохранительные устройства

Размольная камера лабораторной мельницы CryoMill защищена крышкой.  
Запуск прибора возможен только при закрытой крышке.

#### 3.2 Выбросы

Шумовые показатели:

Свойства измельчаемого продукта также оказывают воздействие на шумовые показатели.

**Пример 1:**

Уровень звуковой мощности  $L_{WA}$  = 71,4 дБ (А)

Шумовое загрязнение

на рабочем месте  $L_{pAeq}$  = 61 дБ (А)

Условия эксплуатации:

|                         |                                               |
|-------------------------|-----------------------------------------------|
| Емкость:                | 1 стальной размольный стакан 50 мл            |
| Измельчающий механизм:  | по 1 стальному шарiku 25 мм                   |
| Загружаемый материал:   | дробленый кварцевый галечник прил. 4,0-6,0 мм |
| Загружаемое количество: | 8 мл                                          |
| Частота:                | 25 Гц                                         |

**Пример 2:**

Уровень звуковой мощности  $L_{WA}$  = 76 дБ (А)

Шумовое загрязнение

на рабочем месте  $L_{pAeq}$  = 65 дБ (А)

Условия эксплуатации:

|                         |                                               |
|-------------------------|-----------------------------------------------|
| Емкость:                | 4 стальных размольных стакана 5 мл            |
| Измельчающий механизм:  | по 2 шара из карбида вольфрама 8 мм           |
| Загружаемый материал:   | дробленый кварцевый галечник прил. 1,0-1,5 мм |
| Загружаемое количество: | 1,5 мл                                        |
| Частота:                | 25 Гц                                         |



#### ОСТОРОЖНО

##### Повреждение органов слуха

Различные типы материала, количество используемых шариков, настройки частоты измельчения и продолжительности измельчения могут вызывать высокий уровень шума.

- Чрезмерные шум, сила звука или продолжительность могут привести к нарушениям или продолжительным повреждениям органов слуха.
- Обеспечьте соответствующие меры звукоизоляции или носите подходящую защиту органов слуха.



#### 3.3 Класс защиты

IP30

### **3.4 Номинальная мощность**

260 Вт

### **3.5 Размеры и вес**

Высота: от 373 до прибл. 630 мм при открытой крышке

Ширина: 395 мм

Глубина: 577 мм/ 710 мм со шлангом вытяжной линии

Вес: прибл. 46 кг без размольных стаканов

### **3.6 Необходимая опорная поверхность**

Монтажная площадь: 620 мм x 720 мм

## 4 Упаковка, транспортировка и установка

### 4.1 Упаковка

Упаковка подобрана согласно пути транспортировки. Она соответствует общепринятым директивам об упаковочном материале.

---

#### УКАЗАНИЕ

2.H0001

##### Хранение упаковки

- В случае рекламации или возврата упаковка или предохранительное устройство машины в неполном виде может поставить под угрозу гарантийное требование.
  - **Просьба сохранять упаковку на срок действия гарантии.**
- 

### 4.2 Транспортировка

---

#### УКАЗАНИЕ

3.H0017

##### Транспортировка

- Механические или электронные компоненты могут быть повреждены.
  - **Во время транспортировки машину запрещено ударять, трясти и бросать.**
- 

### 4.3 Колебания температуры и конденсат

---

#### УКАЗАНИЕ

4.H0016

##### Колебания температуры

Во время транспортировки машина может подвергаться сильным колебаниям температуры. (напр., авиаперевозка)

- Образующийся при этом конденсат может повредить электронные компоненты.
  - **Защищайте машину от конденсата.**
-

## 4.4 Условия для места установки

Окружающая температура: от 5°C до 40°C

---

### УКАЗАНИЕ

5.H0021

#### Температура окружающей среды

- Электронные и механические компоненты могут быть повреждены, а рабочие характеристики изменены в неизвестном масштабе.
- **Не допускайте повышения и понижения температуры за пределы допустимого диапазона температур прибора (от 5°C до 40°C / температура окружающей среды).**

Влажность воздуха:

Максимальная относительная влажность 80% при температуре до 31°C, линейно уменьшаемая до 50% относительной влажности при 40°C

---

### УКАЗАНИЕ

6.H0011

#### Влажность воздуха

- Электронные и механические компоненты могут быть повреждены, а рабочие характеристики изменены в неизвестном масштабе.
- **Не превышайте допустимый диапазон влажности воздуха.**

## 4.5 Установка прибора

Монтажная высота: макс. 2000 м над уровнем моря (нормальным нулем)

### УКАЗАНИЕ

#### Материальный ущерб

Из выпускного отверстия азота выходит очень холодный пар.

- Пар может сильно охладить объекты. При этом влажность воздуха в помещении понизится.
- **Вся область над выпускным отверстием азота (В) должна быть свободной.**

### УКАЗАНИЕ

7.H0004

#### Установка

- В зависимости от рабочего состояния прибора могут возникать легкие вибрации.
- **Устанавливайте прибор только на ровное плоское горизонтальное основание. Пол должен быть устойчивым и не вибрировать.**

### УКАЗАНИЕ

8.H0002

#### Установка прибора

- Отсоединение прибора от сети должно быть возможно в любое время.
- **Устанавливайте прибор таким образом, чтобы иметь возможность легкого доступа к разъему для сетевого кабеля.**

## 4.6 Удаление транспортировочного крепления

### УКАЗАНИЕ

N1.0018

#### Транспортировочное крепление

Транспортировка без транспортировочного крепления или работа с транспортировочным креплением

- Возможно повреждение механических компонентов.
- **Транспортировать машину только с установленным транспортировочным креплением.**
- **Не эксплуатировать машину с установленным транспортировочным креплением.**

- Установите прибор на устойчивый стол.
- Осторожно оттяните прибор через кромку стола, чтобы подобраться к винту (ТА).

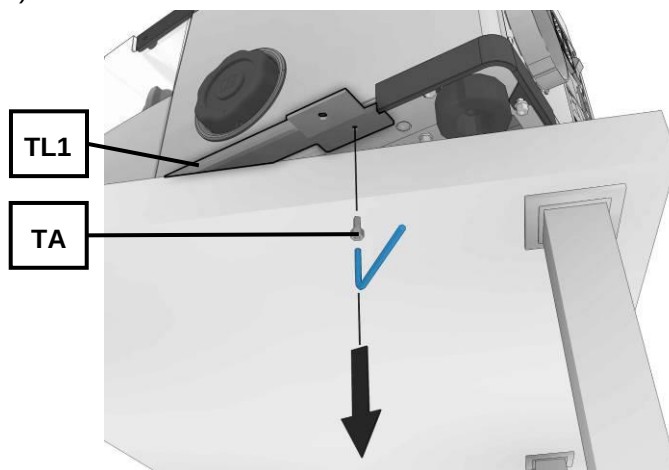


Рис. 1: Снятие транспортировочных накладок

- Открутите винт (ТА) ключом под внутренний шестигранник.

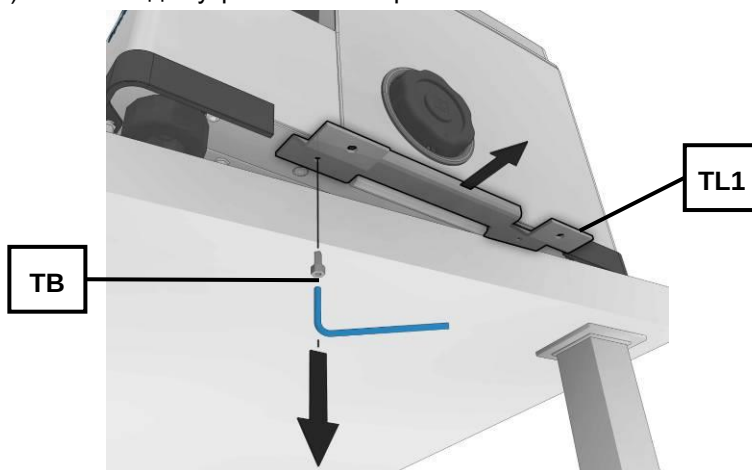


Рис. 2:

- Осторожно передвиньте прибор на указанную позицию, чтобы можно было вытащить винт (ТВ).
- Вытащите второй винт (ТВ) и снимите транспортировочную накладку (TL1).

### УКАЗАНИЕ

**Сохранить транспортировочные накладки, винты и транспортировочные фиксаторы для последующей транспортировки!**

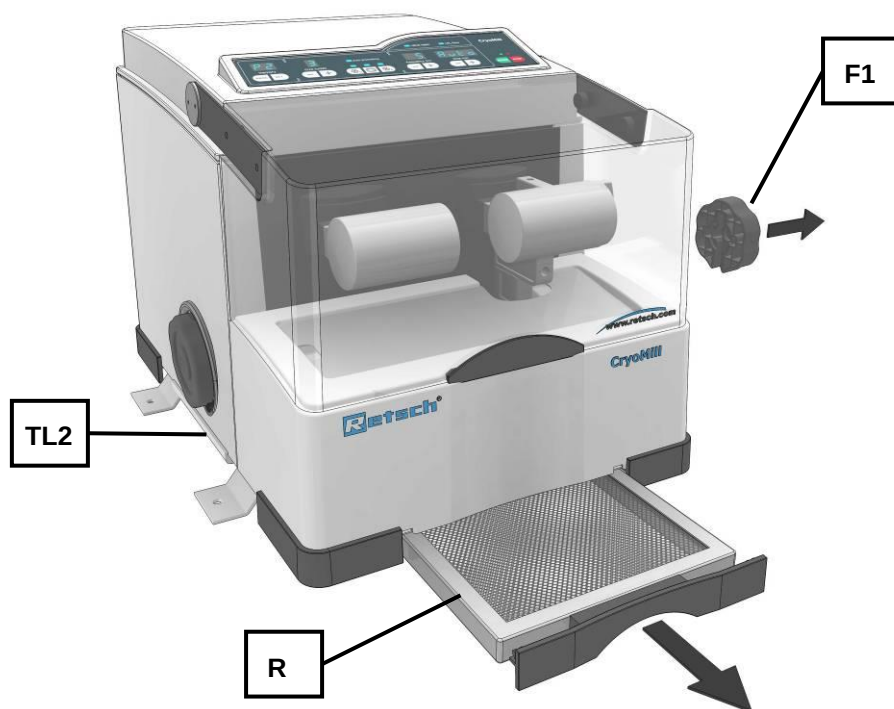


Рис. 3: Извлечение сборного фильтра для конденсата

- Полностью извлеките из прибора сборный фильтр для конденсата (R).
- Уберите вспомогательные устройства для открывания (F1) на сторону, с которой была снята транспортировочная накладка (TL1).
- Рядом с прибором положить мягкую и чистую подкладку (U).
- Переверните прибор на бок, с которого была снята транспортировочная накладка (TL1).

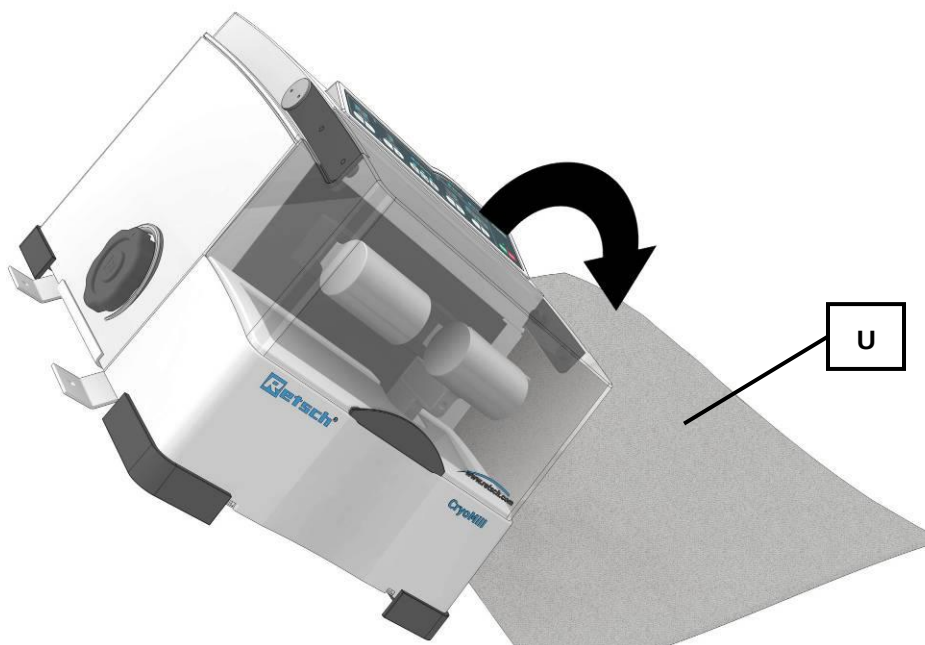
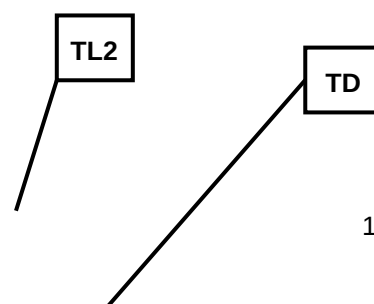


Рис. 4: Установка прибора на бок

С нижней стороны прибора находится отмеченный стрелкой транспортировочный фиксатор (TS).



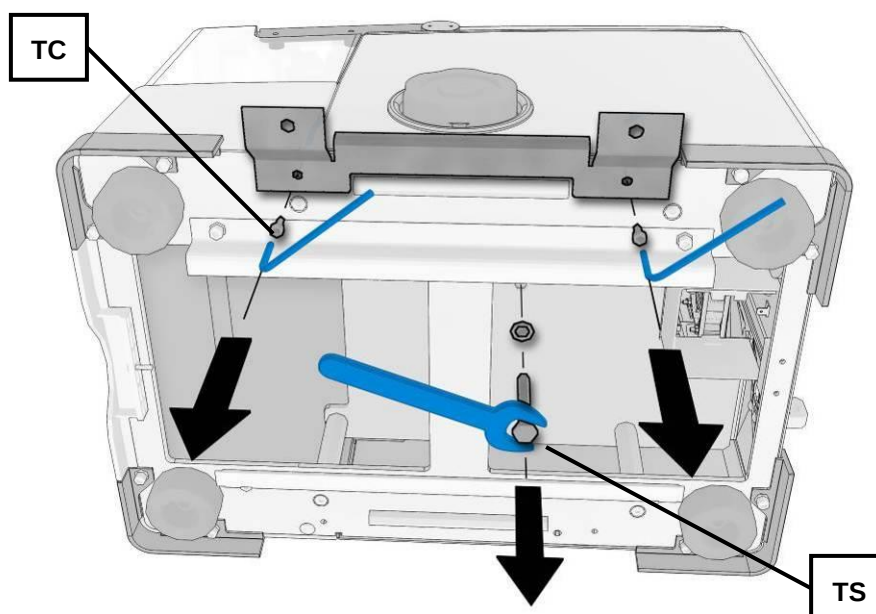


Рис. 5: Удаление транспортировочного фиксатора

- Ослабьте и извлеките винт (TS).
- Вывинтите оба винта (TC) и (TD).
- Снимите транспортировочную накладку (TL2).

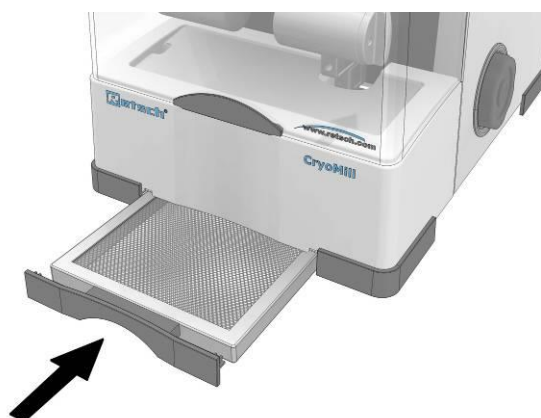


Рис. 6:

- Снова вставьте сборный фильтр для конденсата (R).

**УКАЗАНИЕ**

**Сохранить транспортировочные наклейки, винты и транспортировочные фиксаторы для последующей транспортировки!**

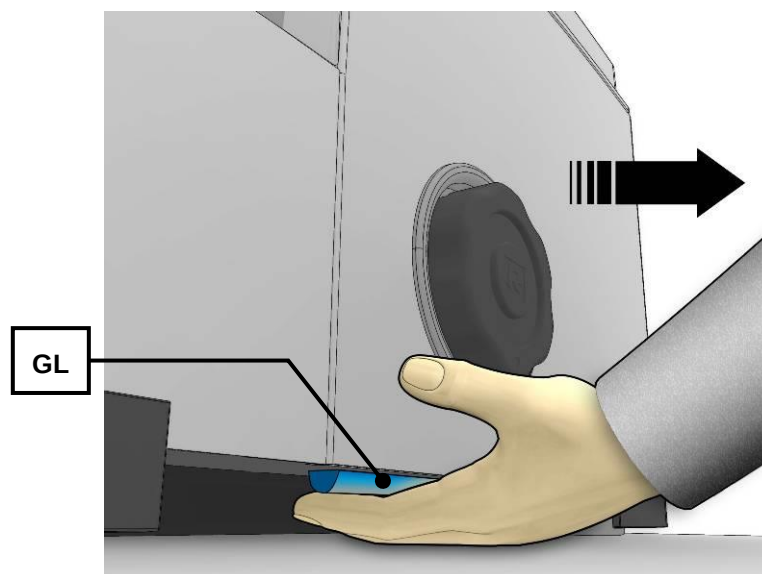


Рис. 7: Выступ для захвата

Снизу с обеих сторон прибора находятся выступы для захвата (GL).

- Для перемещения прибора следует брать за данные выступы (GL).

#### 4.7 Описание заводской таблички

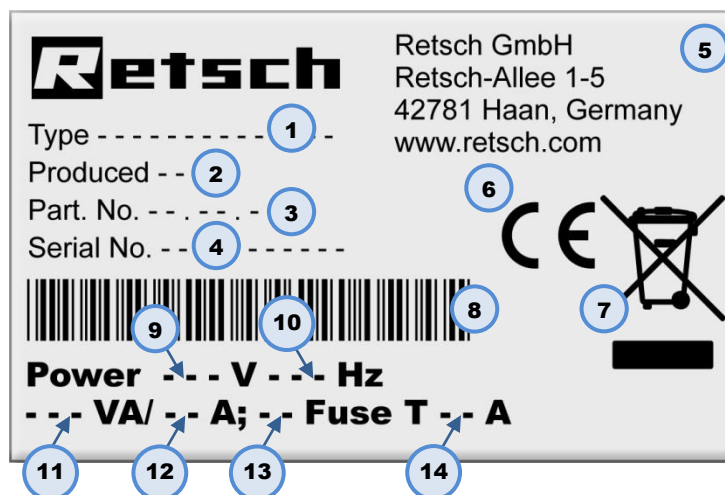


Рис. 8: Описание заводской таблички

- 1 Наименование прибора
- 2 Год производства
- 3 № артикула
- 4 Серийный номер
- 5 Адрес производителя
- 6 Маркировка CE
- 7 Маркировка утилизации
- 8 Штрихкод
- 9 Напряжение
- 10 Частота сети
- 11 Мощность
- 12 Сила тока
- 13 Количество предохранителей
- 14 Исполнение и мощность предохранителей

Просьба при отправке запросов сообщать наименование прибора (1) или № артикула (3) и серийный номер (4) прибора.

## 4.8 Подключение к электросети



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Необходимо использовать внешнее устройство защиты при подключении сетевого кабеля к сети согласно предписаниям места установки.

- Данные касательно необходимого напряжения и частоты прибора содержатся на заводской табличке.
- Следите за тем, чтобы значения совпадали с имеющейся электросетью.
- Подключайте прибор к электросети при помощи прилагаемого соединительного кабеля.

Внешнее устройство защиты должно составлять не менее T6,3A (230V) T8A (100/120V).



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

W0002

#### Опасность для жизни вследствие поражения электрическим током

- Удар электрическим током может привести к ожогам, нарушениям сердечного ритма или к апноэ, а также к остановке сердца.
- **Никогда не используйте для электропитания прибора поврежденный сетевой кабель.**
- **Перед использованием проверяйте сетевой кабель и штекер на предмет повреждений.**

## УКАЗАНИЕ

9.H0008

#### Подключение к электросети

- Механические или электронные компоненты могут быть повреждены.
- **Соблюдайте указания на заводской табличке.**

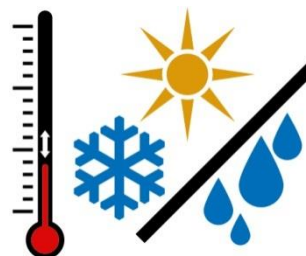
## 4.9 Подключение подачи охлаждающего средства

### **ОСТОРОЖНО**

#### **Засорившийся трубопровод**

##### Обледенение

- после изменения климатических условий помещения или окружающей среды вследствие транспортировки устройства или изменения условий климатизации водяной пар из окружающей среды может сконденсироваться на деталях устройства. Это особенно актуально после перевозки устройства авиационным транспортом.
- лед и инородные вещества могут засорить трубопровод и, как следствие, привести к производственным сбоям.



- **Содержать систему охлаждения и подводящий трубопровод в сухом состоянии и без присутствия инородных веществ.**
- **Не вставлять влажный или покрытый инеем размоленный стакан.**
- **Если устройство длительное время не используется, вставить уплотнение охлаждающей рубашки (КА).**
- **Климатические условия в помещении, где эксплуатируется устройство, поддерживать по возможности постоянными.**
- **После изменения климатических условий, в которых находится устройство, выдержать в течение 24 часов период акклиматизации.**
- **Не эксплуатируйте прибор без надзора.**

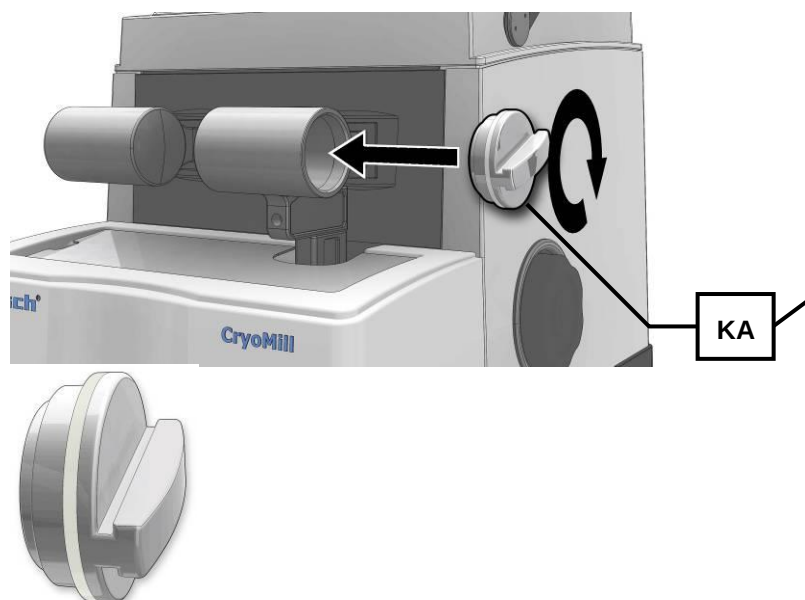


Рис. 9: Уплотнение охлаждающей рубашки

## УКАЗАНИЕ

### Повреждение машины

Неверное охлаждающее средство

- При использовании охлаждающих средств, отличных от жидкого азота, система охлаждения теряет герметичность.
- **В качестве охлаждающего средства в этом приборе разрешено использовать исключительно жидкий азот (LN<sub>2</sub>).**

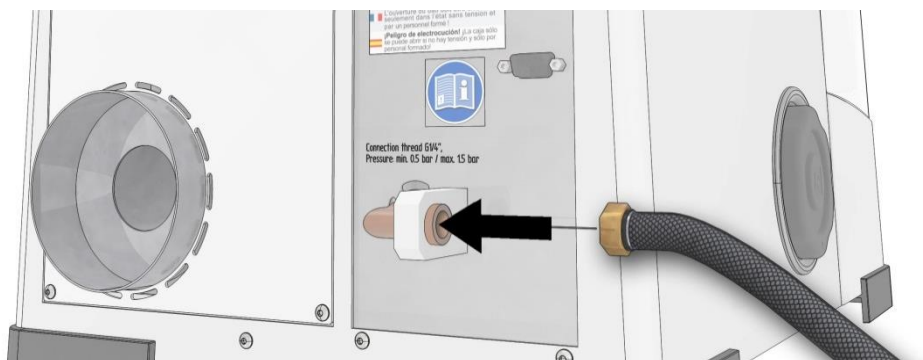


Рис. 10: Патрубок для подачи охлаждающей жидкости

**УКАЗАНИЕ** После заполнения баллона для жидкого азота подождите 12 часов (до полного высыхания шланга), прежде чем присоединить баллон к CryoMill. Иначе конденсат из воздуха и кристаллы льда внутри шланга могут блокировать клапаны.

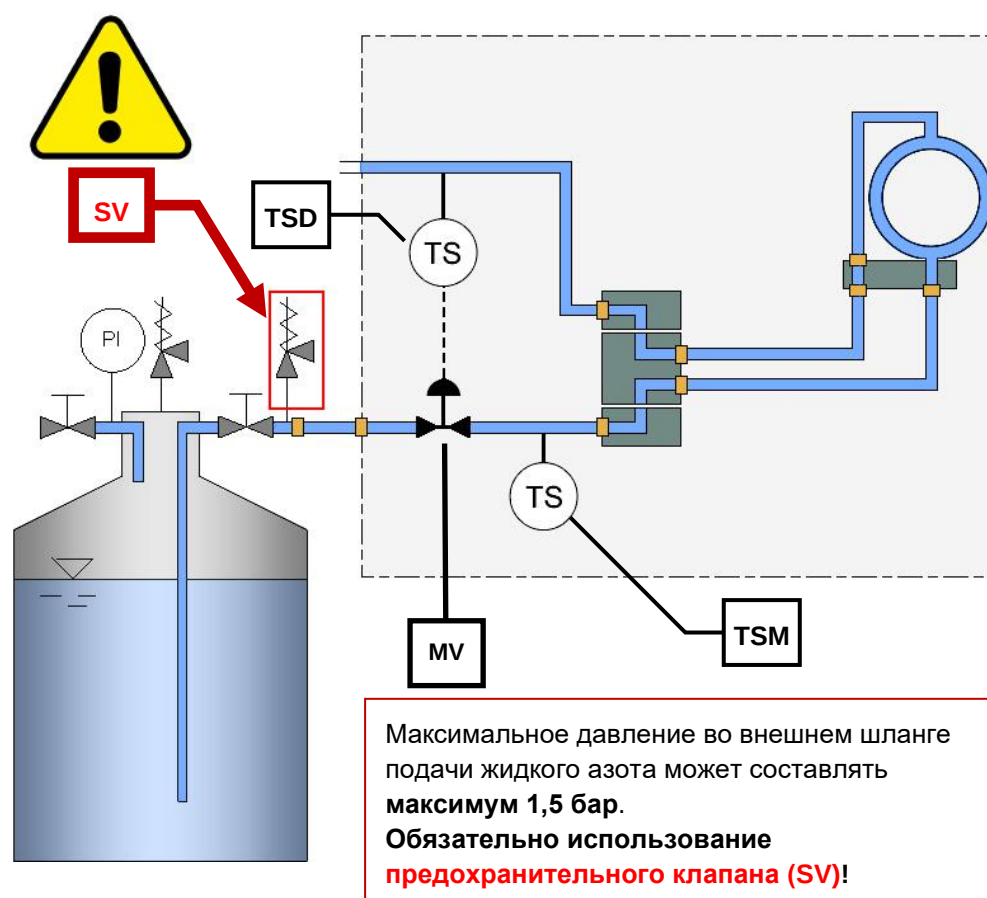


Рис. 11: Схематическое изображение системы охлаждения

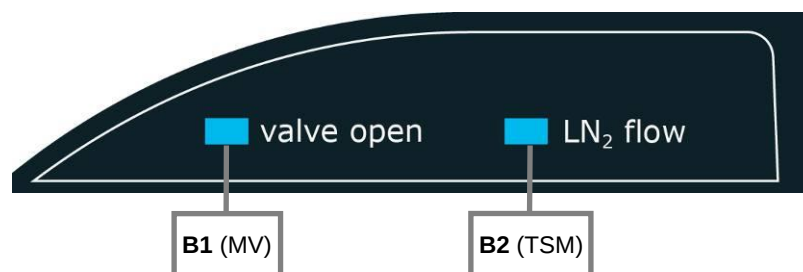


Рис. 12: Светодиодные индикаторы

Датчик температуры (TSD) на выходе LN<sub>2</sub> управляет электромагнитным клапаном (MV). Светодиод (B1) загорается, если электромагнитный клапан (MV) открыт.

Датчик температуры (TSM), последовательно соединенный с электромагнитным клапаном, регистрирует поток охлаждающего вещества в криомельнице CryoMill. Светодиод (B2) загорается, если охлаждающее вещество попадает в систему охлаждения.

**⚠ ОСТОРОЖНО**

Запрещено перемещать прибор в низкотемпературном состоянии, а также подвергать подключение охлаждающего средства (N) воздействию дополнительных сил. Пока прибор находится в низкотемпературном состоянии, запрещено перемещать шланг подачи охлаждающего средства.

**ОСТОРОЖНО****Опасность получения травм и обморожений**

Разрыв шланга подачи.

- В зависимости от режима эксплуатации прибора в шланге подачи может находиться жидкий азот. При нагреве это может привести к разрыву шланга подачи.
- **Максимальное давление подачи жидкого азота может составлять максимум 1,5 бар. Обязательно использование предохранительного клапана!**

Патрубок для подключения жидкого азота (LN2) – это резьбовое соединение G 1/4 дюйма. Рабочее давление подачи жидкого азота должно составлять минимум 0,5 бар. Чем меньше давление подачи жидкого азота, тем больше времени требуется на предварительное охлаждение. При давлении подачи 0,5 бар и при комнатной температуре системы на предварительное охлаждение требуется прибл. 10 минут. В зависимости от использования с 10 литрами жидкого азота можно выполнять до 4 размолот.

Во время всего периода охлаждения влажность воздуха в помещении оседает на всех охлаждаемых деталях в виде слоя льда.

После охлаждения этот конденсат капает в сборный фильтр и испаряется. Auffangfilter und verdunstet.

**ОСТОРОЖНО****Опасность получения травм и обморожений**

Неконтролируемый выход жидкого азота

- В случае неконтролируемого выхода жидкого азота существует опасность получения травм.
- **Незамедлительно остановите подачу жидкого азота!**

**УКАЗАНИЕ**

В зависимости от температуры окружающей среды, влажности воздуха и срока службы из сборного фильтра может выделяться небольшое количество воды.

#### 4.10 Отсоединение подачи охлаждающего средства

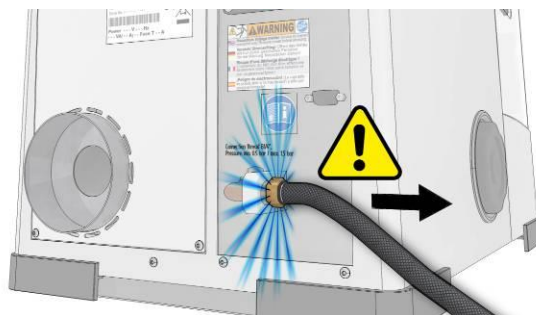


Рис. 13: отсоединение шланга подачи жидкого азота

#### **ОСТОРОЖНО**

В целях безопасности необходимо выполнить сброс давления, прежде чем отсоединять шланг подачи жидкого азота.

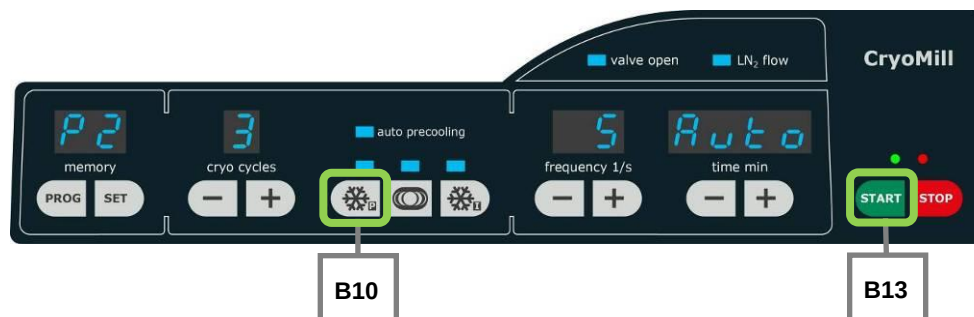


Рис. 14: Сброс давления

- Нажмите и удерживайте для предварительного охлаждения кнопка **(B10)** непосредственно, а затем кнопку **START (B13)**. Удерживайте обе кнопки в течение двух секунд.
- Пока вы удерживаете клавиши нажатыми, электромагнитный клапан остается открытым.

## 4.11 Выход холодного воздуха

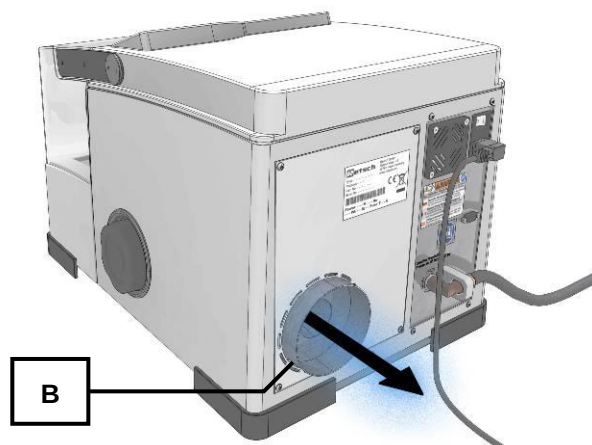


Рис. 15: Выпускное отверстие для газообразного азота (B)



### ОСТОРОЖНО

#### Опасность повреждения глаз и кожи

Выпускное отверстие для газообразного азота

- Температура жидкого азота составляет  $-196^{\circ}\text{C}$ , при контакте с кожей или глазами он может привести к ожогам или вызвать обморожения.
- **Не приближайтесь близко к выпускному отверстию для газообразного азота (B).**

## 4.12 Монтаж шланга вытяжной линии

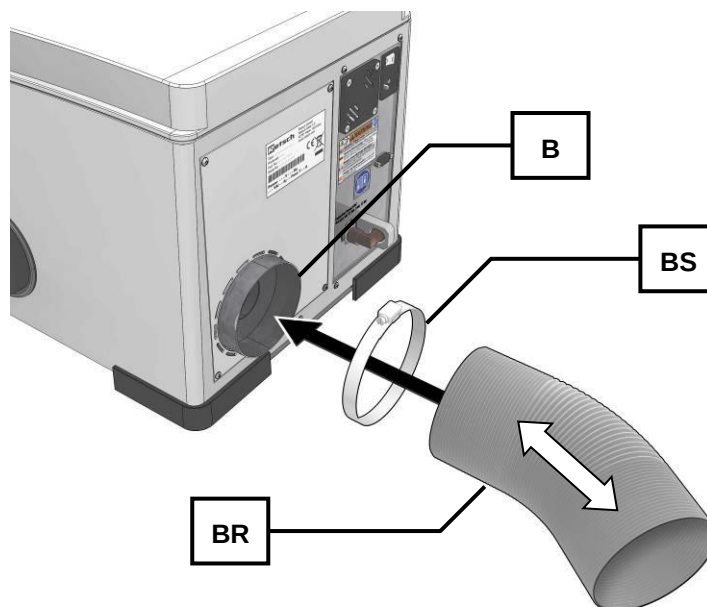


Рис. 16: Шланг вытяжной линии

- Закрепить шланг вытяжной линии (BR) с помощью хомута (BS) на выходном отверстии (B).
- Шланг вытяжной линии может растягиваться до 1 м.

## 5 Управление прибором

### 5.1 Использование машины по назначению

**Целевая группа:** эксплуатирующая сторона, операторы

**Наименование типа машины:** Криомельница CryoMill

Данная машина является лабораторным прибором и подходит для особого бережного измельчения и гомогенизации термочувствительных, мягких, волокнистых, твердых и хрупких материалов в сухом и мокром состоянии.

Криомельница CryoMill разработана исключительно для специальных привинчиваемых размольных стаканов (не стандартные размольные контейнеры) со стальной оболочкой. Она служит для быстрого мелкого размола до шести проб одновременно (в зависимости от типа размольных стаканов).

Доступные объемы размольных стаканов:

- 50 мл;
- 35 мл;
- 25 мл;
- 10 мл;
- 4 x 5 мл, включая адаптер и
- 6 x 2 мл, реакционные сосуды Eppendorf.

Закрытая измельчительная система обеспечивает полное воспроизводство проб. Благодаря максимально короткой продолжительности размола и высокой конечной тонкости измельчаемого продукта криомельница CryoMill также превосходно подходит для любых спектральных анализов.

В зависимости от продолжительности размола и особых свойств материала проб можно добиться конечной тонкости до 5 мкм.

Оптимальное заполнение размольного стакана, как правило, составляет 1/3 объема стакана. Исключениями являются объемные материалы, такие как шерсть, листва, трава и подобные вещества. Здесь необходима степень заполнения от 70 до 80%.

---

#### УКАЗАНИЕ

• H0007

##### Область применения прибора

- Данный лабораторный прибор разработан для 8-ми часовой работы в одну смену при 30% продолжительности включения.
  - **Данный прибор запрещено использовать в качестве производственной машины или в непрерывном режиме работы.**
-

## 5.2 Обзор элементов управления и индикации

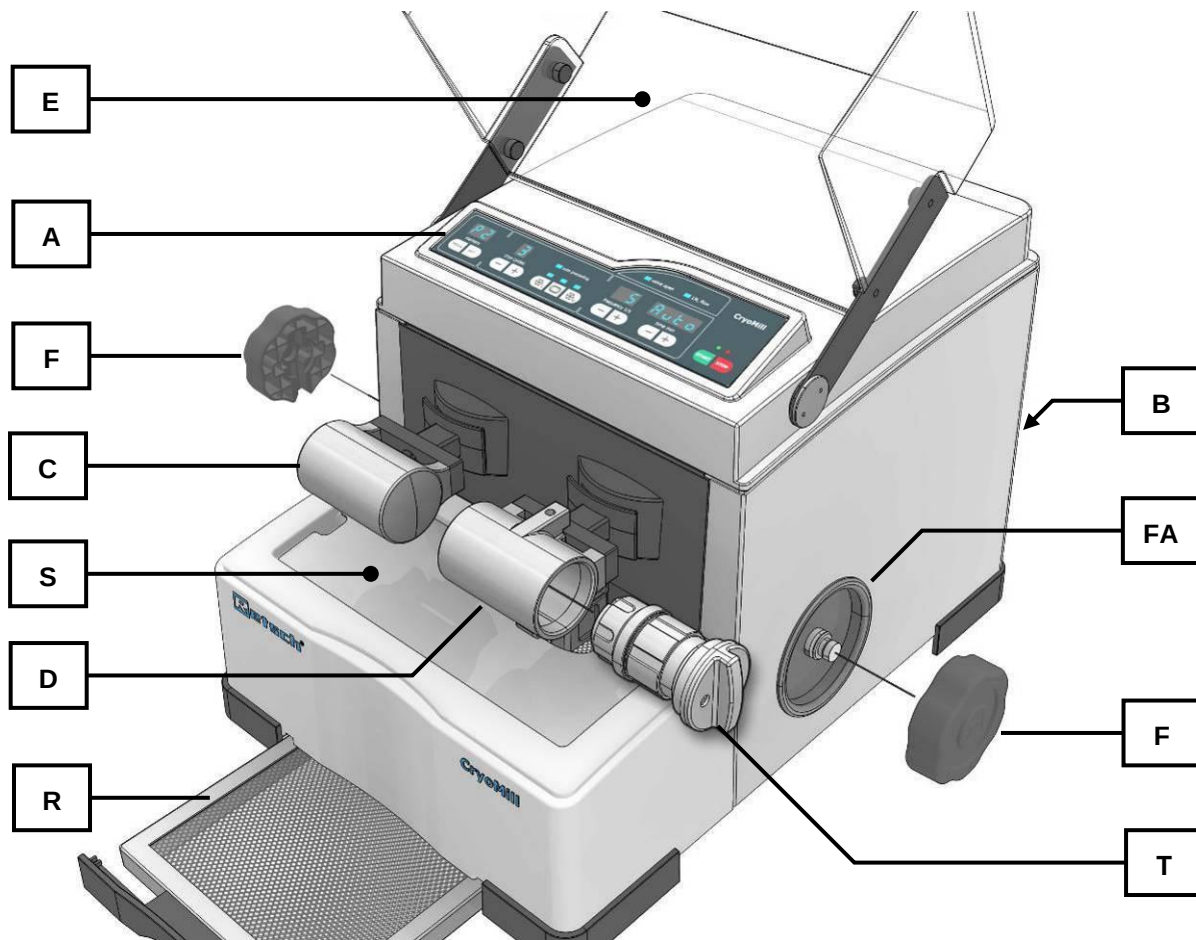


Рис. 17: Вид спереди

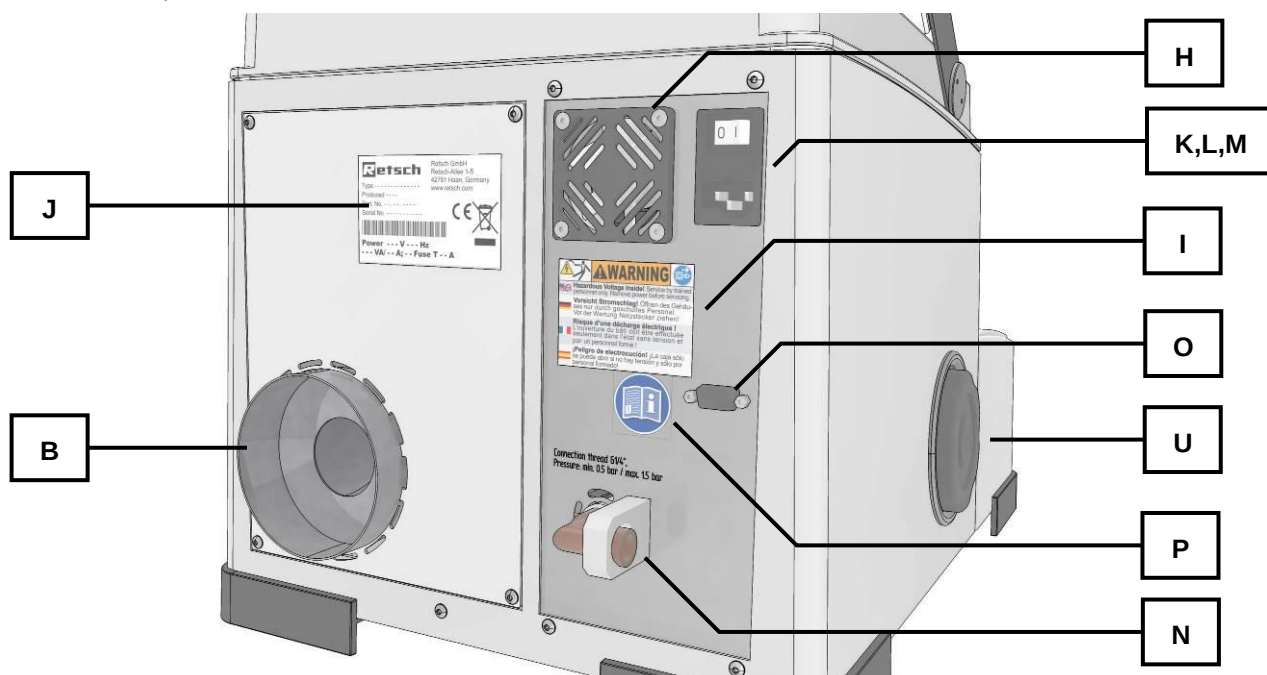


Рис. 18: Вид сзади

### 5.3 Обзорная таблица частей прибора

| Элемент   | Описание                                           | Функция                                                             |
|-----------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>A</b>  | Блок управления и индикации: пояснения см. внизу   | Установка времени, установка скорости и запуск / останов машины     |
| <b>B</b>  | Выпускное отверстие азота                          | Выпускное отверстие для газообразного азота                         |
| <b>C</b>  | Противовес слева                                   | Противовес охлаждающей рубашке с размольным стаканом                |
| <b>D</b>  | Охлаждающая рубашка                                | Вместе с размольным стаканом (Т) образует систему охлаждения        |
| <b>E</b>  | Крышка                                             | Закрывает размольную камеру                                         |
| <b>F</b>  | Вспомогательное устройство для открывания          | Вставляется в крышку размольного стакана для его легкого извлечения |
| <b>FA</b> | Зажим для вспомогательных устройств для открывания | Хранение вспомогательных устройств для открывания                   |
| <b>H</b>  | Вентилятор                                         | Обдувает двигатель и внутреннее пространство мельницы               |
| <b>I</b>  | Табличка Внимание Извлекать сетевой штекер         | Указание по безопасности                                            |
| <b>J</b>  | Заводская табличка                                 | Сведения о приборе и параметры для подключения                      |
| <b>K</b>  | Выключатель ВКЛ/ВЫКЛ                               | Включение и выключение прибора                                      |
| <b>L</b>  | Отделение для предохранителей                      | Вмещает два стеклянных предохранителя                               |
| <b>M</b>  | Приборная розетка                                  | Разъем для сетевого кабеля прибора                                  |
| <b>N</b>  | Подключение охлаждающего средства                  | Подключение жидкого азота                                           |
| <b>O</b>  | Интерфейс RS232                                    | Позволяет обновлять производственное программное обеспечение        |
| <b>P</b>  | Табличка Соблюдать руководство по эксплуатации     | Указание по безопасности                                            |
| <b>R</b>  | Сборный фильтр для конденсата                      | Улавливает конденсат из системы охлаждения и дает ему испариться    |
| <b>S</b>  | Лоток для стекания                                 | Защита корпуса                                                      |
| <b>T</b>  | Размольный контейнер                               | Вместе с охлаждающей рубашкой (D) образует систему охлаждения       |

## 5.4 Элементы управления, индикаторы и функции

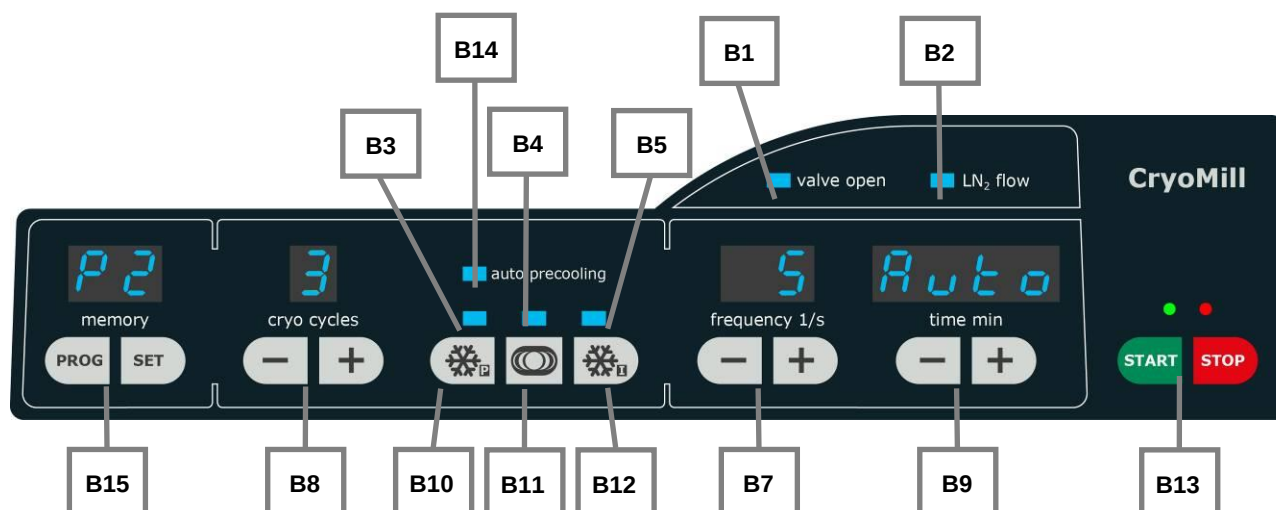


Рис. 19: Панель управления

| Элемент | Описание                                                | Функция                                                                                                                                                                        |
|---------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B1      | Светодиод Вкл - клапан открыт                           | Показывает, открыт или закрыт внутренний электромагнитный клапан подачи жидкого азота.                                                                                         |
|         | Светодиод Выкл - клапан закрыт                          |                                                                                                                                                                                |
| B2      | Светодиод Вкл - жидкий азот течет                       | Показывает то, что жидкий азот течет в прибор.                                                                                                                                 |
|         | Светодиод Выкл - нет подачи азота                       |                                                                                                                                                                                |
| B3      | Светодиод, работает предварительное охлаждение (ВПредО) | Предварительное охлаждение выполняется / светится при настройке значения                                                                                                       |
| B4      | Светодиод, работает измельчение (ВР)                    | Проба перемалывается / светится при настройке значения                                                                                                                         |
| B5      | Светодиод, работает промежуточное охлаждение (ВПромО)   | Промежуточное охлаждение выполняется / светится при настройке значения                                                                                                         |
| B7      | Частота – кнопка минус                                  | В режиме настройки и в режиме работы:<br>Уменьшение настроенной частоты на 1 Гц (1/с).<br>Продолжительное удерживание в нажатом состоянии включает быстрое переключение цифр.  |
|         | Частота – кнопка плюс                                   |                                                                                                                                                                                |
| B8      | Цикл охлаждения – кнопка минус                          | Уменьшение общего числа циклов на 1                                                                                                                                            |
|         | Цикл охлаждения – кнопка плюс                           |                                                                                                                                                                                |
| B9      | Время – кнопка минус                                    | В режиме настройки и в режиме работы:<br>Уменьшение настроенных<br>• времени предварительного охлаждения<br>• продолжительности размола<br>• времени промежуточного охлаждения |
|         | Время – кнопка плюс                                     |                                                                                                                                                                                |

|            |                                       |                                                                                                                                                                     |
|------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B10</b> | Настройка предварительного охлаждения | Кнопка предварительного выбора для настройки времени предварительного охлаждения / включения и выключения автоматического предварительного охлаждения (pre cooling) |
| <b>B11</b> | Настройка измельчения                 | Кнопка предварительного выбора для настройки продолжительности измельчения                                                                                          |
| <b>B12</b> | Настройка промежуточного охлаждения   | Кнопка предварительного выбора для настройки времени промежуточного охлаждения                                                                                      |
| <b>B13</b> | Кнопка Start<br>Зеленый светодиод     | Запускает режим размола<br>Отображает режим размола                                                                                                                 |
|            | Кнопка Stop<br>Красный светодиод и ON | Прерывает или завершает режим размола, переводит машину в режим ожидания                                                                                            |
| <b>B14</b> | Светодиод - auto precooling           | Показывает, включено ли автоматическое предварительное охлаждение                                                                                                   |
| <b>B15</b> | Кнопка PROG                           | Кнопка для выбора программы                                                                                                                                         |
|            | Кнопка SET                            | Кнопка запускает / сохраняет обработку программы                                                                                                                    |

## 5.5 Установка размольного стакана



### ОСТОРОЖНО

#### Травмы, подобные ожогам, или обморожения

Выход жидкого азота

- Температура жидкого азота составляет  $-196^{\circ}\text{C}$ , при контакте с кожей или глазами он может привести к травмам, подобным ожогам, или вызвать обморожения.
- **Никогда не включайте машину, не закрыв плотно охлаждающую рубашку.**
- **Никогда не включайте машину, если уплотнительное кольцо (размольного стакана, крепления размольного стакана, охлаждающей рубашки) установлено неправильно или повреждено.**



### ОСТОРОЖНО

10.V0008

#### Защемление или ушиб пальцев

Падение защитной крышки размольной камеры

- При падении защитная крышка размольной камеры может защемить или ударить пальцы.
- **При закрывании крепко удерживайте крышку.**

### 5.5.1 Установка и извлечение специальных размольных стаканов CryoMill



### ОСТОРОЖНО

#### Засорившийся трубопровод

Обледевание

- Лед и инородные вещества могут засорить трубопровод и тем самым привести к перебоям в работе.
- **Содержите систему охлаждения и подводящий трубопровод в сухом состоянии и без присутствия инородных веществ.**
- **Не вставляйте влажный или покрытый инеем размольный стакан.**
- **Если вы не используете прибор длительное время, вставляйте уплотнение охлаждающей рубашки (КА).**
- **Не эксплуатируйте прибор без надзора.**

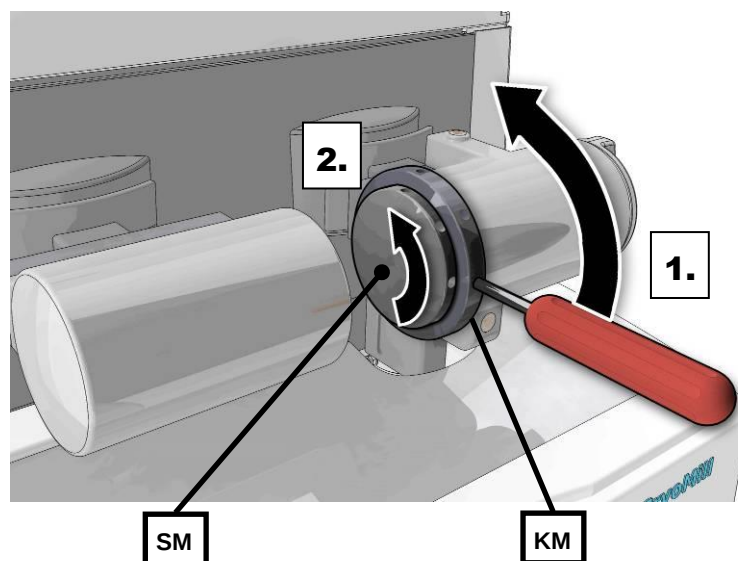


Рис. 20: Снятие фиксатора размольного стакана

- Ослабьте контргайку (KM) зажимным штифтом.
- Ослабьте винт (SM) зажимным штифтом.

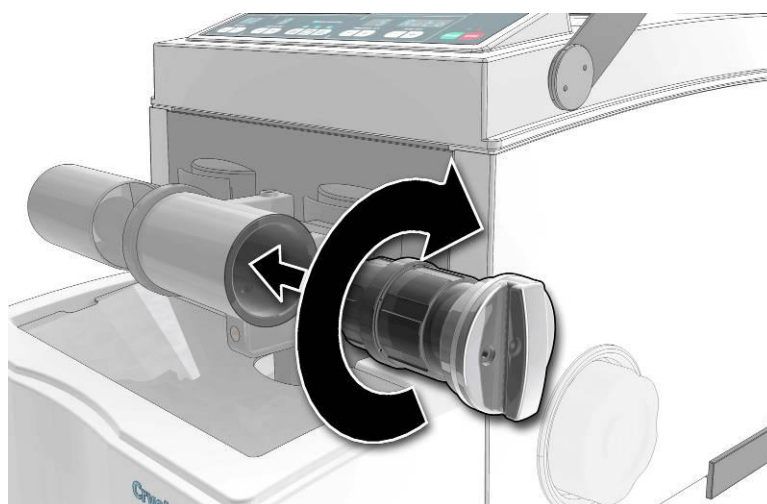


Рис. 21: Установка размольного стакана

- Убедитесь в том, что уплотнительные кольца (размольного стакана, крепления размольного стакана, охлаждающей рубашки) установлены правильно и не повреждены.
- Вставьте в охлаждающую рубашку специальный размольный стакан, наполненный измельчаемым материалом и размольными шариками.
- Полностью вверните размольный стакан.

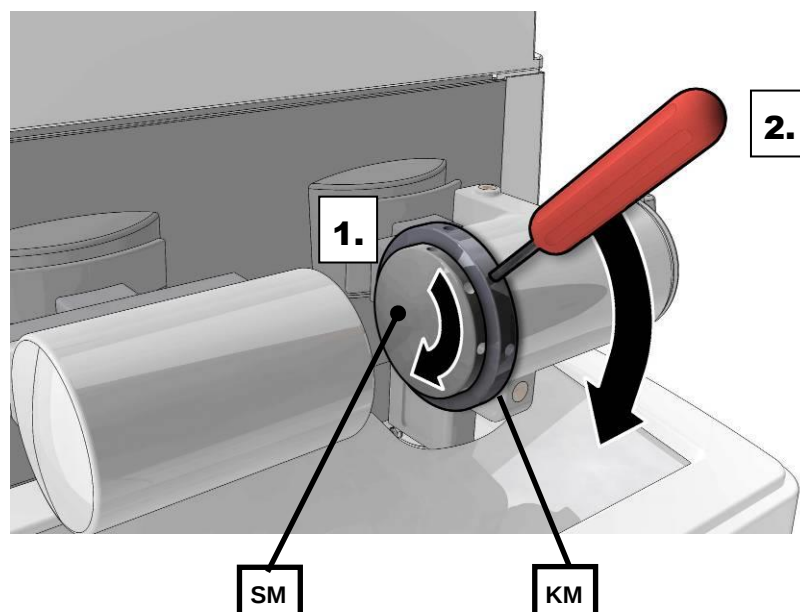


Рис. 22: Фиксация размольного стакана

- Сначала плотно затяните винт (SM) зажимным штифтом.
- Затем плотно затяните контргайку (KM) зажимным штифтом на охлаждающей рубашке.

Обратите внимание на то, чтобы уплотнительные кольца (размольного стакана, крепления размольного стакана, охлаждающей рубашки) были установлены правильно и не были повреждены, и чтобы размольный стакан был плотно ввернут в охлаждающую рубашку, в противном случае может выступить жидкий азот.

Контрвинт (SM) должен быть плотно затянут и зафиксирован контргайкой, чтобы материал проб не выступал из размольного стакана.



### ОСТОРОЖНО

#### Опасность травмирования глаз и кожи

Во время размола охлаждающая рубашка и размольный стакан достигают очень низких температур.

- Опасность сильного обморожения глаз и кожи
- **При открывании охлаждающей рубашки и размольного стакана всегда надевайте защитные очки и перчатки.**



Для извлечения размольного стакана используйте вспомогательное устройство для открывания (F), которое располагается сбоку прибора.

- Ослабьте контргайку (KM)
- Ослабьте винт (SM)
- Установите вспомогательное устройство для открывания (F) на размольный стакан и откройте его.

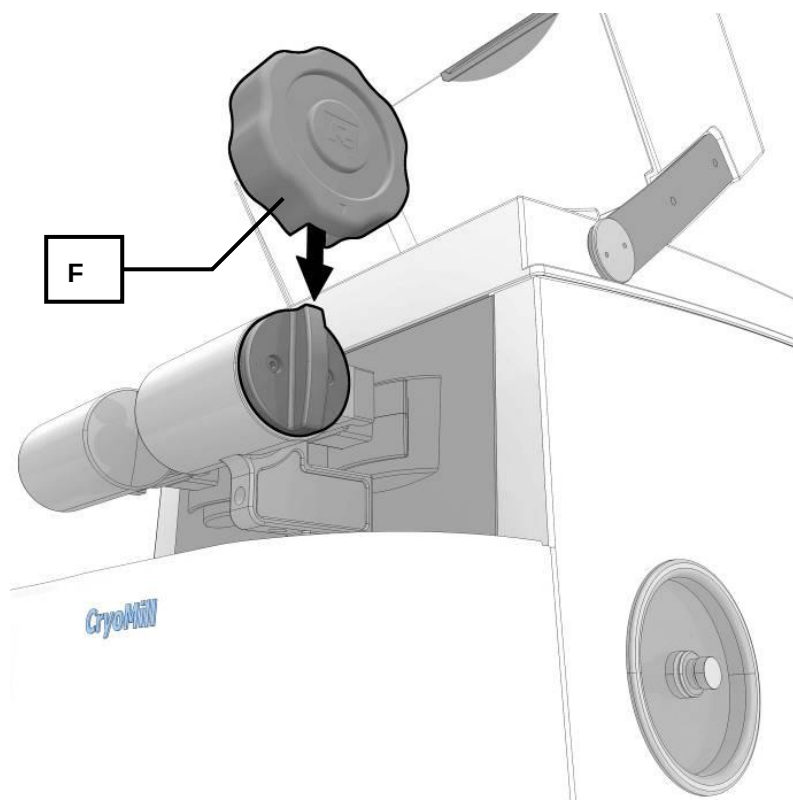


Рис. 23: Использование вспомогательного устройства для открывания

### УКАЗАНИЕ

11.H0017

#### Повреждения размольного стакана из ПТФЭ

- Резьба размольного стакана может быть повреждена.
- **Вставляйте в прибор размольный стакан из ПТФЭ только при комнатной температуре и не охлаждайте его предварительно.**

## 5.5.2 Установка уплотнения охлаждающей рубашки

### УКАЗАНИЕ

#### Засорившийся трубопровод

##### Обледенение

- Лед и инородные вещества могут засорить трубопровод и тем самым привести к перебоям в работе.
- **Если вы больше не используете прибор, вставляйте уплотнение охлаждающей рубашки (КА).**

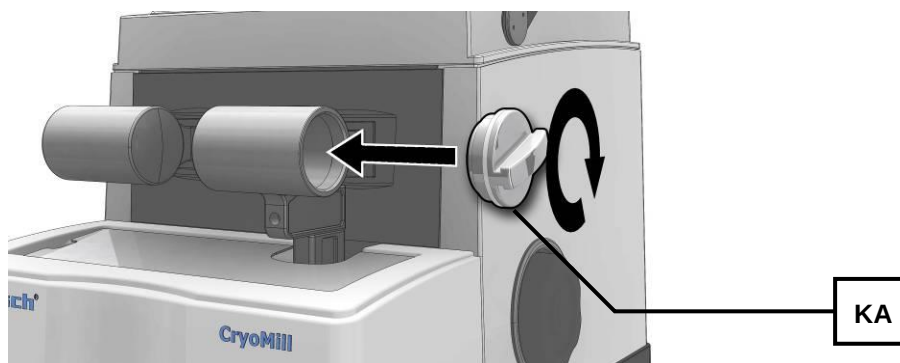


Рис. 24: Установка уплотнения охлаждающей рубашки

### 5.5.3 Установка адаптеров для размольных стаканов 4/2 x 5 мл

Криомельницу CryoMill можно использовать с 4 или 2 размольными стаканами (объемом 5 мл).

- Убедитесь в том, что уплотнительные кольца (размольного стакана, крепления размольного стакана, охлаждающей рубашки) установлены правильно и не повреждены.
- Вставьте размольные стаканы объемом 5 мл в адаптер, как показано на нижеприведенном рисунке.

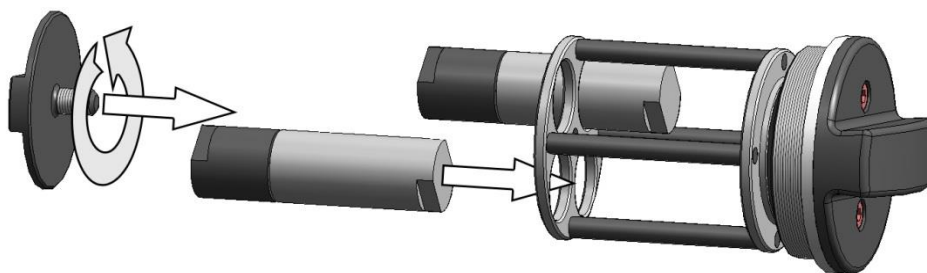


Рис. 25: Установка размольных стаканов объемом 5 мл

Следите за расположением размольных стаканов. Если вы используете два размольных стакана, их необходимо вставлять в противоположные отверстия.

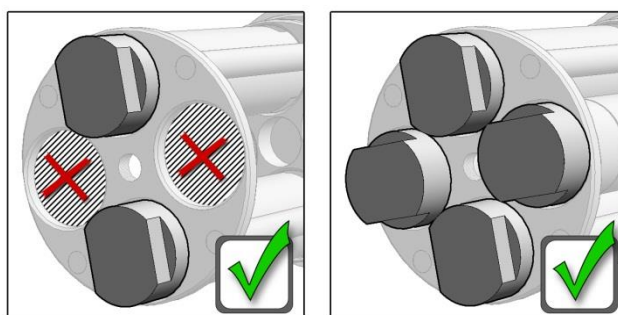


Рис. 26: Положение размольного стакана объемом 5 мл

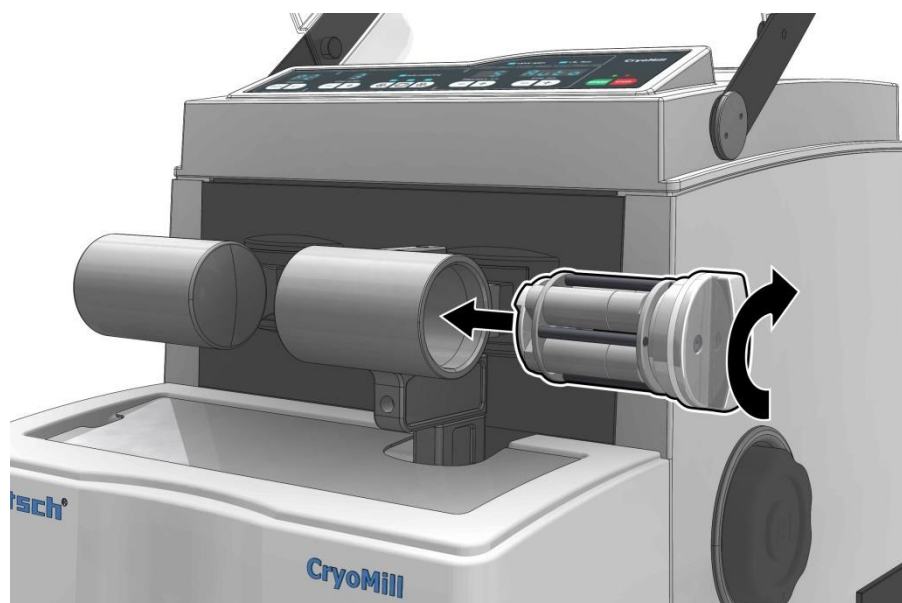


Рис. 27: Установка адаптера размольного стакана

#### 5.5.4 Установка адаптеров для реакционных сосудов Eppendorf 6 / 4 / 2 x 2 мл

##### УКАЗАНИЕ

##### Разбивание реакционных сосудов Eppendorf

Изменяемые свойства материала

- При криогенном измельчении свойства материала доступных в качестве аксессуара реакционных сосудов Eppendorf изменяются.
- **После криогенного измельчения не использовать повторно реакционные сосуды.**
- **После криогенного измельчения не использовать реакционные сосуды в центрифугах**
- **Измельчение может осуществляться только с частотой макс. 25 Гц.**

Криомельницу CryoMill можно использовать с 2, 4 или 6 реакционными сосудами Eppendorf (объемом 2 мл).

##### УКАЗАНИЕ

Измельчение с реакционными сосудами Eppendorf может осуществляться только с частотой макс. 25 Гц. (**frequency 1/s**)

- Убедитесь в том, что уплотнительные кольца (размольного стакана, крепления размольного стакана, охлаждающей рубашки) установлены правильно и не повреждены.
- Вставьте реакционные сосуды Eppendorf объемом 2 мл в соответствующий адаптер, как показано на нижеприведенном рисунке.

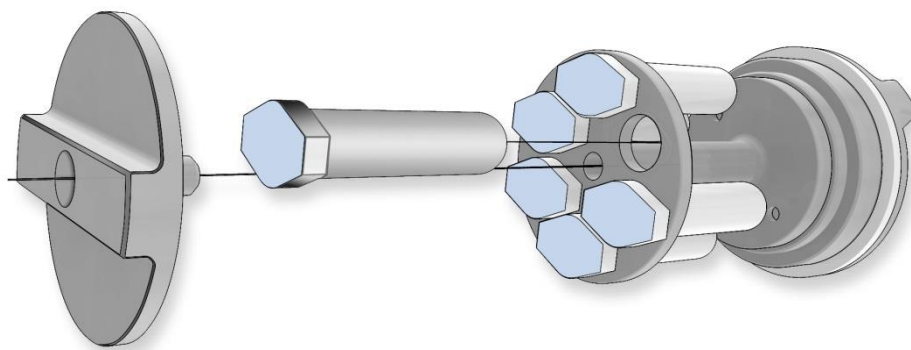


Рис. 28: Установка реакционных сосудов Eppendorf объемом 2 мл

Следите за расположением реакционных сосудов Eppendorf. Если вы используете два или четыре реакционных сосуда, их необходимо вставлять в противоположные отверстия.

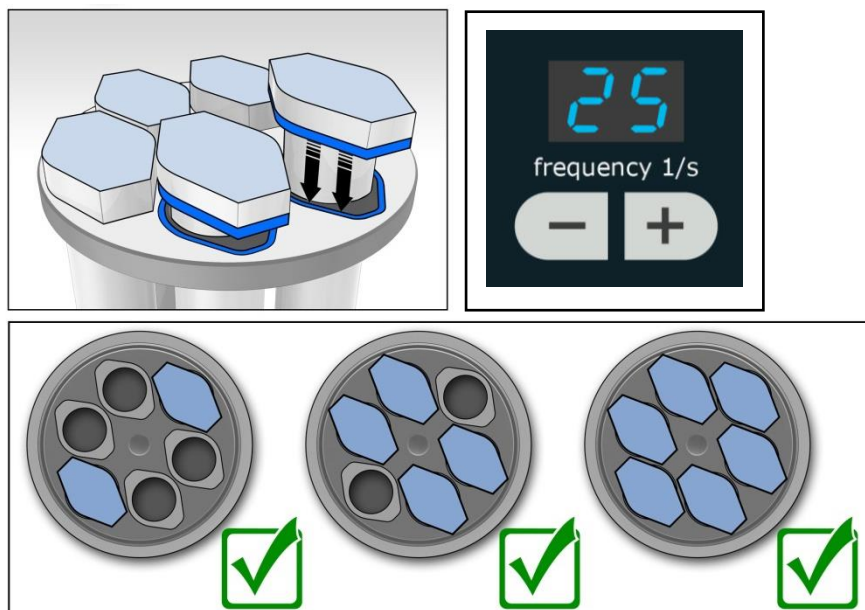


Рис. 29: Положение реакционных сосудов объемом 2 мл

## 5.6 Пояснение к циклам рассева

Криомельницу CryoMill можно использовать для измельчения с охлаждением или без него.

### 5.6.1 Измельчение без охлаждения

- Включите главный выключатель криомельницы CryoMill.
- Установите cryo cycles -.



- Настройте желаемую продолжительность размола (B9)+(B11).
- Нажмите кнопку START.

Загорится светодиод START. Отобразятся оставшаяся продолжительность размола и настроенная частота.

### 5.6.2 Измельчение с охлаждением

При измельчении с охлаждением настраиваются следующие программные пункты.

- время предварительного охлаждения(ВПредО)
- продолжительность размола (BP)
- время промежуточного охлаждения(ВПромО)
- cryo cycles (число циклов охлаждения/размола)
- frequency 1/s (частота измельчения)

Единичный цикл размола состоит из времени предварительного охлаждения и настроенной продолжительности размола. Времени промежуточного охлаждения в единичном цикле размола нет.

$\text{ВПредО} + \text{BP} = \text{полная продолжительность размола}$

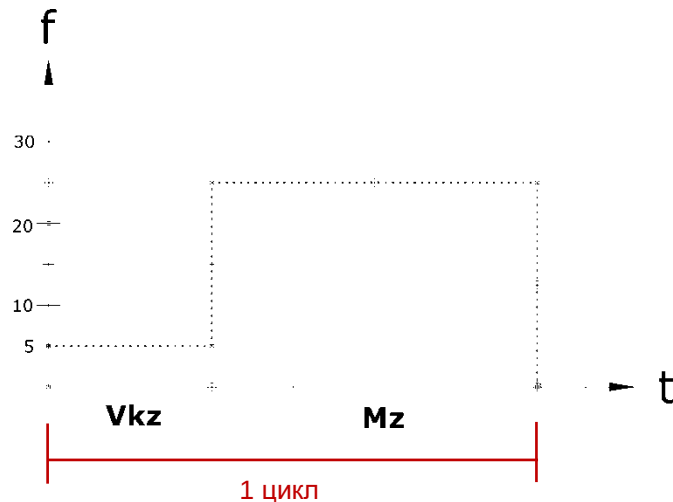


Рис. 30: Ход единичного цикла размола

Первый шлифовальный цикл состоит из предварительного охлаждения и в заданное время шлифования. Все другие шлифовальные циклы состоят из промежуточного времени охлаждения и в заданное время шлифования.

**Число cycles: n**

$$t_n = (V_{kz} + M_z) + [(n - 1)(Z_{kz} + M_z)]$$

*t<sub>n</sub> = полная продолжительность размола*

*V<sub>kz</sub> = Время предварительного охлаждения*

*M<sub>z</sub> = продолжительность размола*

*Z<sub>kz</sub> = время промежуточного охлаждения*

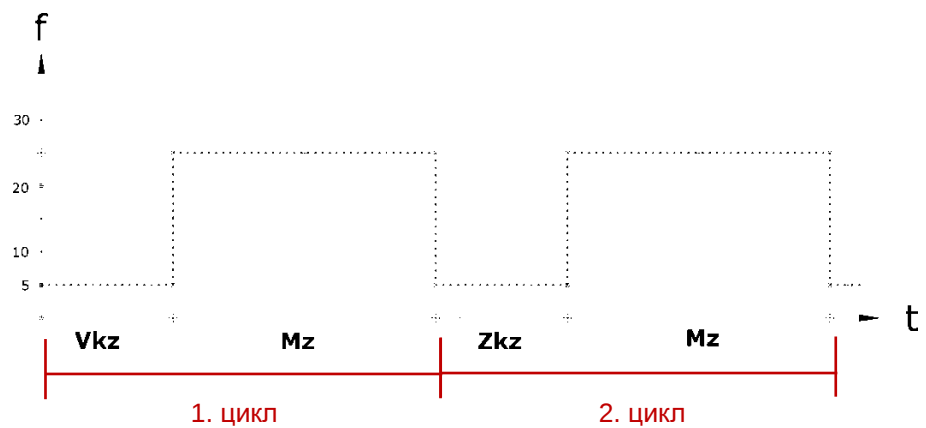


Рис. 31: Ход двух циклов размола

## 5.7 Программный режим

### 5.7.1 Измельчение без программы

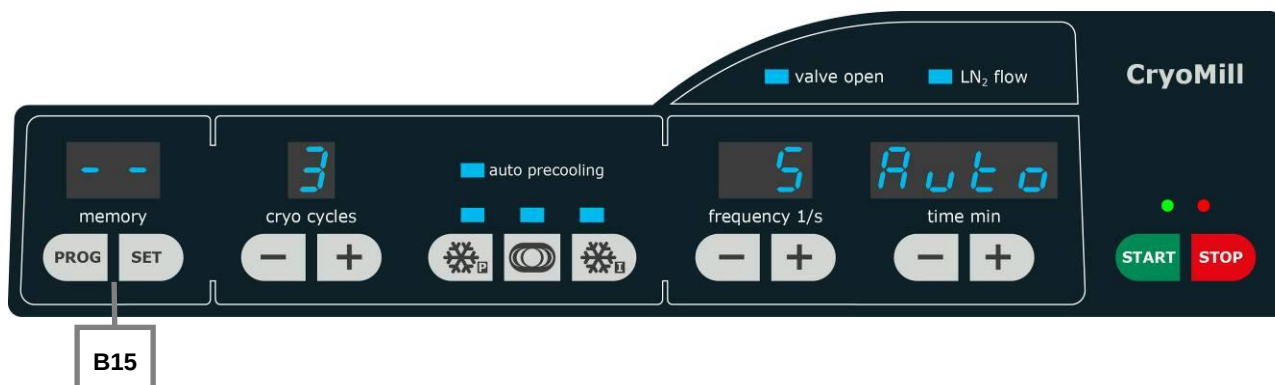


Рис. 32: Измельчение без программы

- Нажать на кнопку PROG (B15), пока на дисплее **memory** не загорится индикация "--".
- При каждом нажатии происходит переключение на одну программу далее  
 -- > P1 > P2 > P3 > P4 > P5 > P6 > P7 > P8 > P9
- Кнопка SET (B15) заблокирована в режиме "--".

### 5.7.2 Измельчение с программой

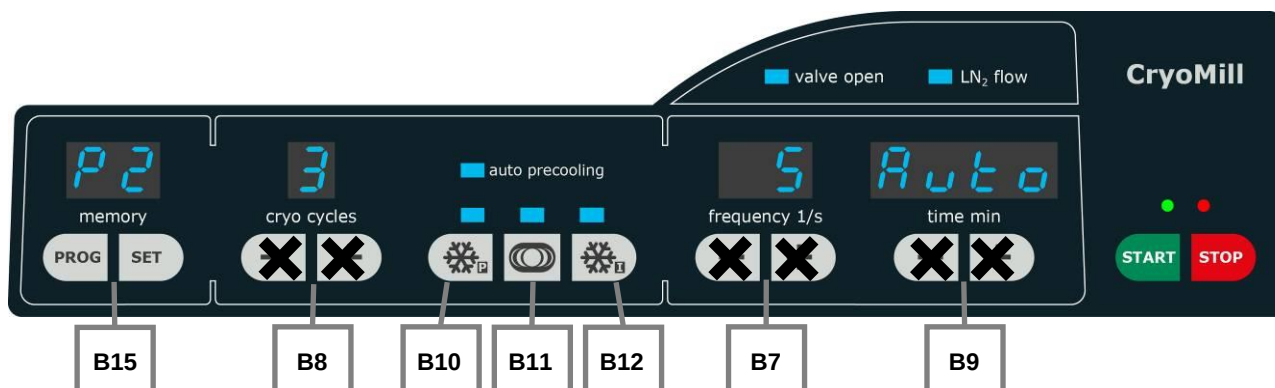


Рис. 33: Измельчение с программой

#### 5.7.2.1 Выбор программы

- Нажать на кнопку PROG (B15), пока на дисплее **memory** не отобразится нужная программа.
- При каждом нажатии индикация переключается на одну программу дальше.  
 -- > P1 > P2 > P3 > P4 > P5 > P6 > P7 > P8 > P9
- При выборе программы блокируются кнопки B8, B7, B9.

### 5.7.2.2 Индикация программы – параметры измельчения

#### Время предварительного охлаждения

- Нажмите кнопку времени предварительного охлаждения (**B10**).
- На дисплее **time min (B9)** появляется настроенное время предварительного охлаждения.

#### Продолжительность размола

- Нажмите кнопку продолжительности размола (**B11**).
- На дисплее **time min (B9)** появляется настроенная продолжительность размола.

#### Промежуточное охлаждение

- Нажмите кнопку промежуточного охлаждения (**B12**).
- На дисплее **time min (B9)** появляется настроенное время промежуточного охлаждения.

### 5.7.2.3 Создание / изменение программы

- Нажать на кнопку PROG (**B15**), пока на дисплее **memory** не отобразится нужная программа (ячейка памяти).
- Нажмите кнопку SET (**B15**).
- Все дисплеи и соответствующие светодиоды, при которых возможны настройки, горят или мигают.
- Настройте параметры измельчения, как описано в последующих главах:
  - Количество циклов измельчения
  - Время предварительного охлаждения
  - Продолжительность размола
  - Время промежуточного охлаждения
  - Частота измельчения
- Прерывание возможно в любое время кнопкой PROG (**B15**)
- Нажмите кнопку SET (**B15**).
- Повторным нажатием кнопки TASTE SET (**B15**) все параметры сохраняются в программе.

### 5.7.2.4 Удаление программы

- Нажмите на кнопку PROG (**B15**), пока на дисплее **memory** не отобразится программа, подлежащая удалению.
- Нажмите и удерживайте комбинацию клавиш SET (**B15**) и - (**B8**) минимум в течение 5 секунд.

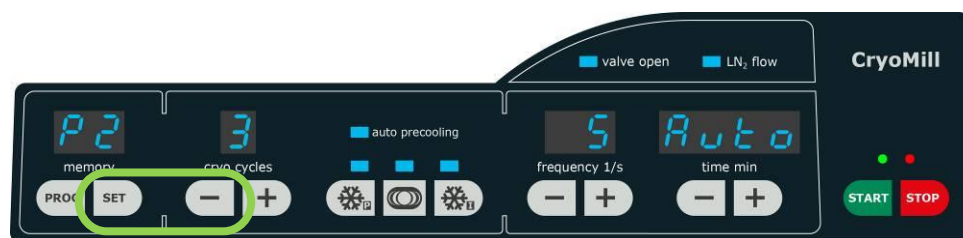


Рис. 34: Удаление программы

- Программа удаляется и параметры устанавливаются на значения "0" или "-".
- Удаленную программу запустить нельзя.

## 5.8 Настройка циклов размола



Рис. 35: Настройка циклов размола

- Включите главный выключатель криомельницы CryoMill.
- После включения отобразятся параметры последнего размола, их можно использовать.

Вы можете настроить от 0 ("0") до 9 циклов размола.

### УКАЗАНИЕ

Если установлено 0 ("0") CryoCycles, то измельчение выполняется без азота. В данном случае кнопки **B10**, **B11** и **B12** заблокированы.

- Первый цикл состоит из фазы предварительного охлаждения и продолжительности размола
- Циклы 2-9 состоят из промежуточного охлаждения и измельчения каждый.
- Для настройки циклов размола нажмите соответствующие кнопки (B8).
- Кратковременное нажатие кнопки + увеличивает количество.
- Кратковременное нажатие кнопки - уменьшает количество.
- При длительном нажатии смена цифр выполняется быстрее.

## 5.9 Установка времени предварительного охлаждения

### УКАЗАНИЕ

Во время предварительного и промежуточного охлаждения машина работает с неизменяемой частотой 5 Гц.

Настраиваемый диапазон предварительного охлаждения растягивается с 30 до 99 минут.

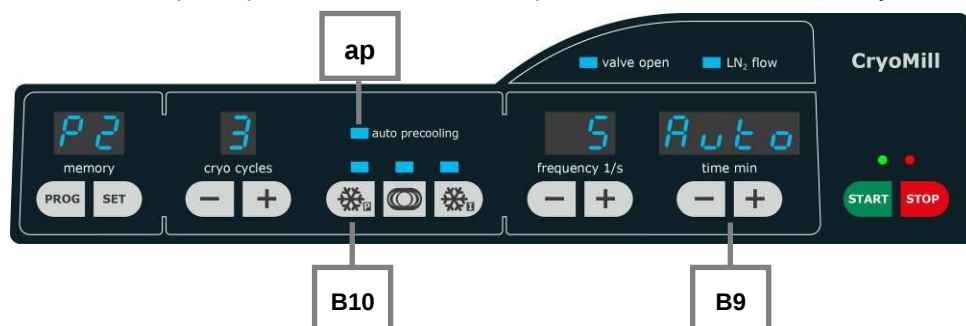


Рис. 36: Установка времени предварительного охлаждения

После включения отобразятся параметры последнего размола, их можно использовать.

- Включите главный выключатель криомельницы CryoMill.
- Для установки времени предварительного охлаждения нажмите кнопку (**B10**).
- Загорится светодиод времени предварительного охлаждения.

Вы можете выбрать один из двух вариантов предварительного охлаждения:

### 5.9.1 Предварительное охлаждение с определенным временем

- Для установки времени предварительного охлаждения используйте кнопки (**B9**).
- Кратковременное нажатие кнопки + увеличивает продолжительность.
- Кратковременное нажатие кнопки - уменьшает продолжительность.

При длительном нажатии смена цифр выполняется быстрее.

### 5.9.2 Автоматическое предварительное охлаждение

При автоматическом предварительном охлаждении измельчение запускается лишь после того, как вся система будет охлаждена достаточным образом. Этот процесс контролирует датчик. (см. главу >>Подключение подачи охлаждающего средства<<)

#### Включение автоматического предварительного охлаждения

- Нажать кнопку (B10) минимум на 2 секунды.
- Горит светодиод auto precooling (ap).
- На дисплее **time min** отображается "Auto".

#### Выключение автоматического предварительного охлаждения

- Нажать кнопку (B10) минимум на 2 секунды.
- Светодиод auto precooling (ap) тухнет.
- На дисплее **time min** отображается "08:00".

### 5.10 Настройка продолжительности размола

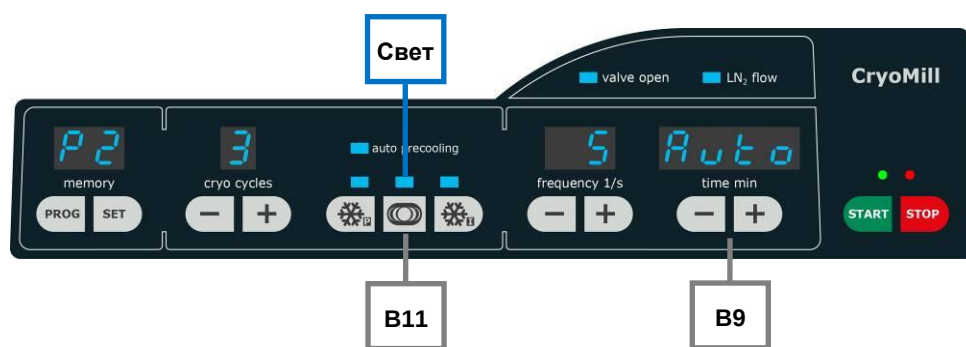


Рис. 37: Настройка продолжительности размола

- Для настройки продолжительности размола нажмите кнопку (B11).
- Загорится **светодиод** продолжительности размола.
- Для настройки продолжительности размола используйте кнопки (B9).
  - — + кратковременное нажатие кнопки увеличивает продолжительность.
  - — - кратковременное нажатие кнопки уменьшает продолжительность.
- При длительном нажатии смена цифр выполняется быстрее.

#### УКАЗАНИЕ

При измельчении без охлаждения продолжительность размола может настраиваться непосредственно кнопками (B9).

## 5.11 Настройка продолжительности промежуточного охлаждения

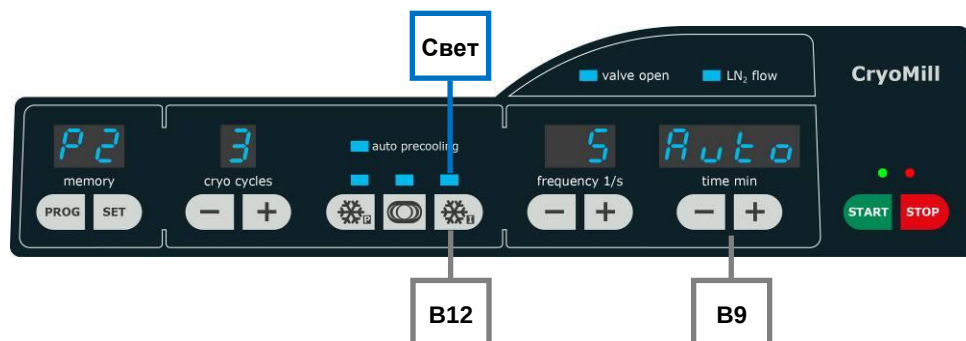


Рис. 38: Настройка промежуточного охлаждения

- Для установки времени промежуточного охлаждения нажмите кнопку (B12). Загорится светодиод времени промежуточного охлаждения.
- Для установки времени промежуточного охлаждения используйте кнопки (B9).  
(от 30 секунд до 99:00 минут)
- Кратковременное нажатие кнопки + увеличивает продолжительность.
- Кратковременное нажатие кнопки - уменьшает продолжительность.
- При длительном нажатии смена цифр выполняется быстрее.

## 5.12 Настройка частоты измельчения

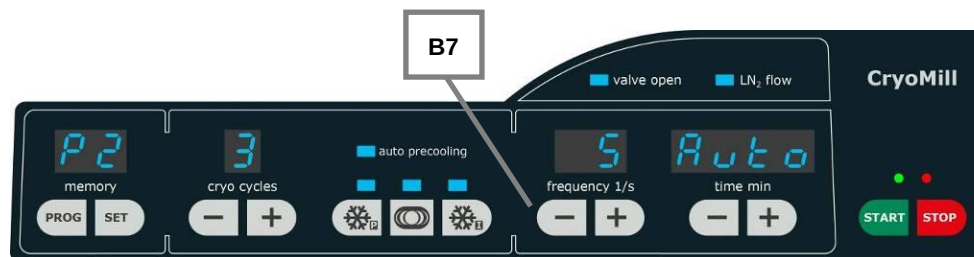


Рис. 39: frequency 1/s

- Включите главный выключатель криомельницы CryoMill.
- Частота измельчения настраивается только в том случае, если нажата кнопка (B11) для настройки параметров размола и горит светодиод (B11).
- Нажмите кнопку (B11).
  - Для настройки частоты измельчения нажмите соответствующие кнопки (B7)
- Диапазон частот составляет от 5 до 30 Гц с шагом в 1 Гц.
- Кратковременное нажатие кнопки + увеличивает частоту.
  - Кратковременное нажатие кнопки - уменьшает частоту.
- При длительном нажатии смена цифр выполняется быстрее.
- Частота предварительного и промежуточного охлаждения составляет на 5 Гц и не подлежит изменению. Частота не подлежит изменению во время установки времени предварительного или промежуточного охлаждения.

## 5.13 Запуск процесса измельчения



### ОСТОРОЖНО

#### Травмы, подобные ожогам, или обморожения

Выход жидкого азота

- Температура жидкого азота составляет  $-196^{\circ}\text{C}$ , при контакте с кожей или глазами он может привести к травмам, подобным ожогам, или вызвать обморожения.
- **Никогда не включайте машину, не закрыв плотно охлаждающую рубашку.**
- **Никогда не включайте машину, если уплотнительное кольцо (размольного стакана, крепления размольного стакана, охлаждающей рубашки) установлено неправильно или повреждено.**

#### УКАЗАНИЕ

Процесс измельчения запускается только при закрытой крышке.



Рис. 40: Запуск процесса измельчения

- Чтобы запустить процесс измельчения, нажмите кнопку START.
- Загорится светодиод Start (зеленый). Вместе с этим откроется электромагнитный клапан и жидкий азот сможет подаваться в систему охлаждения.

## 5.14 Приостановка и возобновление процесса измельчения

### 5.14.1 Пауза во время измельчения

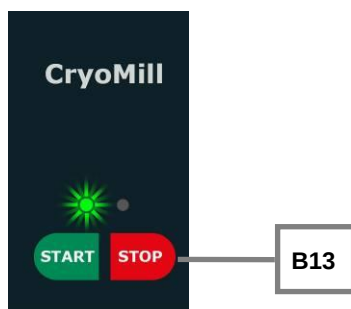


Рис. 41: Измельчение поставлено на паузу

- Один раз нажмите кнопку STOP (B13).
- Измельчение прервется и над кнопкой START будет мигать светодиод.

### 5.14.2 Отмена измельчения

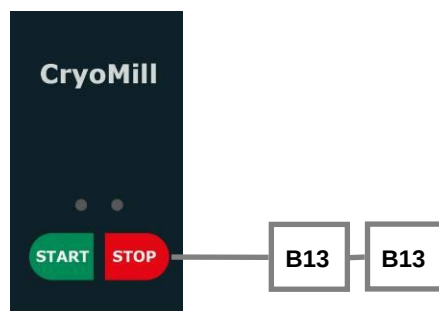


Рис. 42:

- Дважды нажмите кнопку STOP (**B13**).
  - Измельчение завершится и погаснут оба светодиода над кнопками START и STOP.

### 5.15 Остановка процесса измельчения



Рис. 43: Завершение процесса измельчения

- Чтобы завершить процесс измельчения, нажмите кнопку STOP. Загорится светодиод STOP (красный). Вместе с этим закроется электромагнитный клапан.

Если во время работы была прервана подача жидкого азота, по окончании размора об этом сигнализирует мигающий светодиод remaining time (**B6**).

Однократное нажатие прерывает процесс измельчения, напр., для того, чтобы оценить измельчаемый продукт. Оставшаяся продолжительность размора остается видна на дисплее. Повторное нажатие кнопки Start снова запускает мельницу, и она работает до полного завершения размора.

Двукратное нажатие кнопки Stop отменяет процесс измельчения. Теперь машина находится в режиме запуска.

Индикация активируется нажатием кнопки Start, а значение продолжительности размора сбрасывается до последнего стартового значения.

Продолжительность можно изменять во время процесса измельчения. Процесс измельчения автоматически завершается по истечении продолжительности размора. Индикация сбрасывается до значения, использовавшегося при последнем запуске.

**УКАЗАНИЕ** Если процесс измельчения прерывается из-за недостатка жидкого азота в контуре охлаждения, на дисплее появляется код ошибки E85 и начинает мигать светодиод кнопки "STOP". Ошибку можно квитировать нажатием кнопки "STOP". Начнут попеременно мигать светодиоды кнопок "START" и "STOP", на дисплее отобразится оставшееся время.

- Для продолжения процесса размора (если жидкий азот теперь имеется в достаточном количестве) нажмите кнопку "START".
- Для прекращения процесса размора и возврата к исходным параметрам снова нажмите кнопку "STOP".

Исключение составляет прерывание в фазе предварительного охлаждения (первая фаза охлаждения) прежде чем начнется обратный отсчет времени процесса (3 минуты). Так как

до этого момента время процесса не отображается на дисплее, в случае ошибки E85 оставшееся время не показывается.

## 5.16 Индикация часов работы

- Выключите сетевой выключатель прибора.

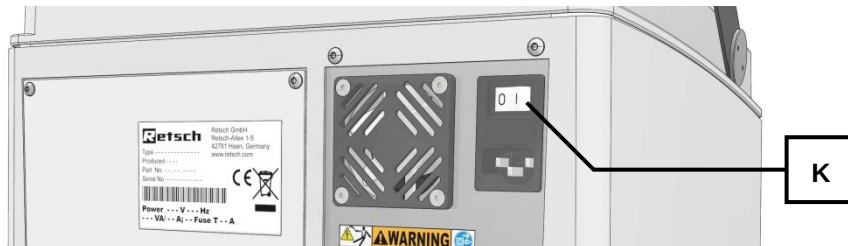


Рис. 44: Включение и выключение прибора

- Одновременно удерживайте клавиши cryo cycles (**B8**) + и frequency (**B7**) - нажатыми и при нажатых клавишах включите прибор на сетевом выключателе.

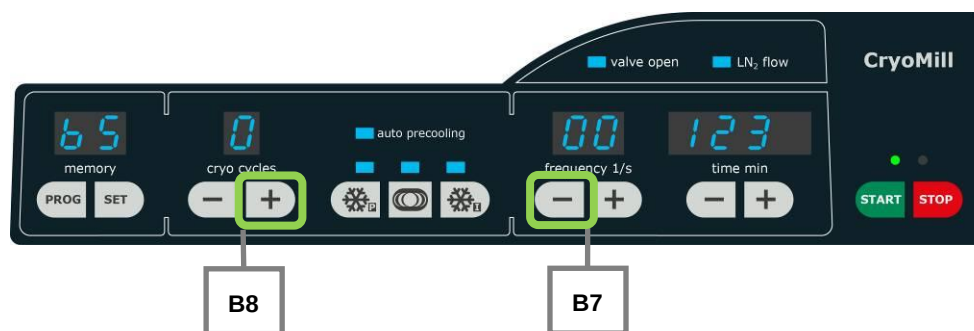


Рис. 45: Индикация часов работы

Полное время работы в часах отобразится в четырех окнах дисплея. Максимальное значение, которое может отобразить дисплей, составляет 999999 часов. На двух первых позициях отображаются буквы bS.

Примеры:

bS0 00 012 = 12 часов работы

bS1 23 456 = 123456 часов работы

- Для выхода из режима индикации часов работы нажмите кнопку STOP.

## 5.17 Индикация производственного программного обеспечения

- Выключите сетевой выключатель прибора.

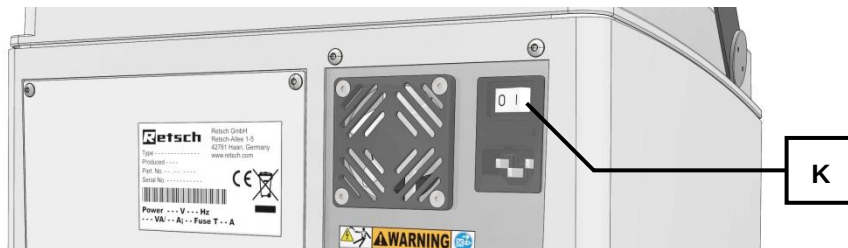


Рис. 46: Включение и выключение прибора

- Удерживайте одновременно нажатыми кнопки cryo cycles (B8) + и frequency (B7) + и...
- ...при нажатых клавишах включите прибор на сетевом выключателе.

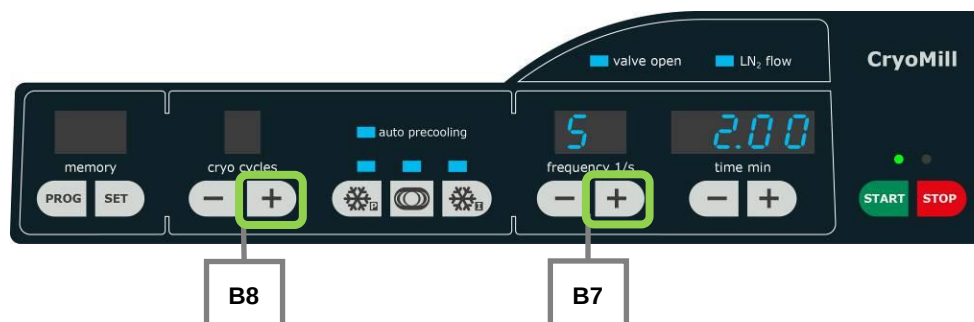


Рис. 47: Индикация версии программного обеспечения

Текущая версия производственного программного обеспечения отображается в обоих окнах дисплея. На первой позиции стоит буква S.

Примеры:

S 1.23 = версия производственного программного обеспечения 1.23

S 2.00 = версия производственного программного обеспечения 2.00

- Для выхода из режима индикации производственного программного обеспечения нажмите кнопку STOP.

## 5.18 Замена предохранителей прибора

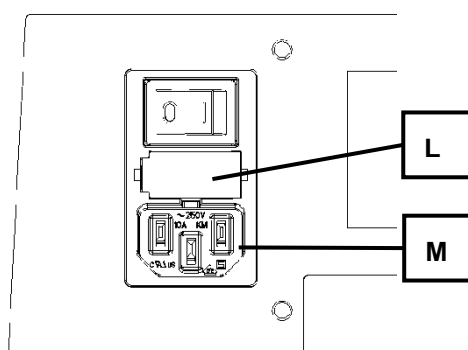


Рис. 48: Замена предохранителей прибора

Для криомельницы CryoMill требуются следующие стеклянные предохранители:  
2 штук T4A

- Выньте сетевой штекер из приборной розетки (M).
  - Вдавите боковой фиксатор. При этом разблокируется держатель предохранителей (L), и его можно будет извлечь.
  - Замените предохранители.
  - Вставьте держатель предохранителей (L) до фиксации.

## 6 Принцип действия

### 6.1 Общие сведения

Криомельница CryoMill является самым современным и мощным продуктом компании Retsch GmbH.

Благодаря большому выбору аксессуаров криомельница CryoMill является многофункциональным прибором для использования в промышленных и исследовательских лабораториях.

Она преимущественно применяется в химической и фармацевтической отрасли, в минералогии и биологии и т. д.



12.V0004

#### Опасность взрыва и пожара

Изменяемые свойства проб

- Помните о том, что свойства, а, следовательно, и опасность вашей пробы могут измениться в процессе измельчения.
- **Не измельчайте в этом приборе вещества, вызывающие опасность взрыва или пожара.**



13.V0006

#### Опасность получения травм

Опасность пробы

- В зависимости от опасности вашей пробы принимайте необходимые меры для исключения опасности получения травм.
- **Соблюдайте указания правил безопасности и техпаспортов вашей пробы.**



### 6.2 Процесс измельчения

- Вставьте в крепление ваш размольный стакан, наполненный измельчаемым материалом и размольными шариками, как описано в главе "Установка размольного стакана".

- Закройте крышку.
- Настройте параметры измельчения.
- Откройте внешнюю подачу жидкого азота.
- Запустите прибор.

Не открывайте крышку во время процесса измельчения.

Встроенный тормозной механизм сразу останавливает размольные стаканы, однако продолжение процесса измельчения с оставшимся временем работы невозможно.

Прибор необходимо запустить заново. Для этого снова будут доступны исходные параметры.

### 6.3 Объемы измельчаемого продукта и размеры загружаемых зерен

Решающим фактором успешного измельчения в Криогенная вибрационная мельница компании Retsch GmbH наряду с настройками устройства является также степень заполнения размольного стакана. **При измельчении сыпучих материалов размольный стакан должен быть заполнен прибл. на одну треть материалом пробы и на вторую треть — шариками.** Остающаяся свободной треть объема размольного стакана нужна для процесса движения шариков.

Во время измельчения необходимо считаться с приростом или сокращением объема материала — этот объем может меняться в рамках значений, представленных в таблице. Например, при таких объемных материалах, как шерсть, листва, трава и т. п. степень заполнения должна составлять 70 – 80 %. При мокром измельчении с размольными шариками < 3 мм степень заполнения шариками должна составлять 60 % объема размольного стакана.

| Номинальный<br>объем<br>размольного<br>стакана<br>[мл] | Объем<br>пробы<br>[мл] | Макс.<br>размер<br>загружаемых<br>зерен<br>[мм] | Рекомендуемые шары для заполнения (шт.) |       |         |        |        |        |        |
|--------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------|---------|--------|--------|--------|--------|
|                                                        |                        |                                                 | Ø5 мм                                   | Ø7 мм | Ø10 мм  | Ø12 мм | Ø15 мм | Ø20 мм | Ø25 мм |
| 1,5                                                    | 0,2 – 0,5              | 1                                               | 1 – 2                                   |       |         |        |        |        |        |
| 5,0                                                    | 0,5 – 2,0              | 2                                               |                                         | 1 – 2 | -       | -      | -      | -      | -      |
| 10,0                                                   | 2,0 – 4,0              | 4                                               |                                         | 5 – 7 | 1 – 2   | 1 – 2  |        | -      | -      |
| 25,0                                                   | 4,0 – 10,0             | 6                                               |                                         |       | 5 – 6   | 2 – 4  | 1 – 2  | -      | -      |
| 35,0                                                   | 6,0 – 15,0             | 6                                               |                                         |       | 6 – 9   | 4 – 6  | 2 – 3  | 1      |        |
| 50,0                                                   | 8,0 – 20,0             | 8                                               |                                         |       | 12 – 14 | 6 – 8  | 3 – 4  | 1      | 1      |

| Safe-Lock<br>реакционный<br>сосуд | Объем пробы | Макс. размер<br>загружаемых<br>зерен | Рекомендуемые шары для заполнения (шт.) |       |
|-----------------------------------|-------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|-------|
|                                   |             |                                      | Ø3 мм                                   | Ø5 мм |
| 1.5 мл                            | 0.5 мл      | 1 мм                                 | 10 - 12                                 | 2 - 3 |
| 2 мл                              | 0.7 мл      | 1.2 мм                               | 14 - 16                                 | 3 - 4 |

## 6.4 Принцип действия

Размольный стакан и его содержимое охлаждаются жидким азотом (LN2) настолько, чтобы можно было измельчить мягкие материалы, например, резину.

Для достижения оптимальной температуры измельчения необходимо предварительное охлаждение. При этом привод работает с низкой частотой (5 Гц), чтобы избежать замерзания подвижных частей прибора. Во время предварительного охлаждения включается вентилятор, который через отверстия качающегося рычага выдувает разогретый двигателем воздух в размольную камеру. Этот теплый воздух препятствует охлаждению опоры качающегося рычага. Поэтому необходимо, чтобы вентилятор работал еще некоторое время после отключения измельчения.

Рассчитанное в ходе предварительного испытания среднее время предварительного охлаждения составляет прикл. 10-15 минут. Время измельчения равнялось прикл. 4-5 минутам. При достижении оптимальной температуры клапан отключается. С этого момента можно начинать измельчение, клапан будет включаться и отключаться в зависимости от температуры. Измельчение может также выполняться без охлаждения, при этом `cryo cycles` устанавливается на -.



Охлаждение вручную запускается нажатием сочетания клавиш (B10) и (START B13). Клапан остается открытым до тех пор, пока нажаты кнопки.

## 7 Предохранительные функции и индикация неисправностей

### 7.1 Сообщения об ошибках

| ОД<br>ошиб<br>к | ОПИСАНИЕ (ОШИБКИ)                        | DEFECT DESCRIPTION<br>TRANSLATION |
|-----------------|------------------------------------------|-----------------------------------|
| E10             | ПЕРЕГРУЗКА ПРИВОДА                       | DRIVE OVERLOAD                    |
| E21             | ОШИБКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ                  | FAILURE ROTATION SPEED            |
| E22             | ОШИБКА КЛАВИАТУРЫ                        | FAILURE KEYPAD                    |
| E24             | ОШИБКА КЛАПАНА                           | FAILURE VALVE                     |
| E41             | ОШИБКА ДАТЧИКА ЧАСТОТЫ<br>ВРАЩЕНИЯ       | FAILURE SPEED SENSOR              |
| E42             | ОШИБКА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ<br>1          | FAILURE TEMPERATURE<br>SENSOR 1   |
| E43             | ОШИБКА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ<br>2          | FAILURE TEMPERATURE<br>SENSOR 2   |
| E51             | ОШИБКА ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО<br>ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ | SATETY SWITCH DEFECTIVE           |
| E85             | НЕТ АЗОТА                                | NO LIQUID NITROGEN                |
| E86             | УТЕЧКА                                   | LEAKAGE                           |
| H40             | ЗАКРЫТЬ МАШИНУ                           | CLOSE MACHINE                     |

## 8 Очистка, износ и техобслуживание

### 8.1 Очистка

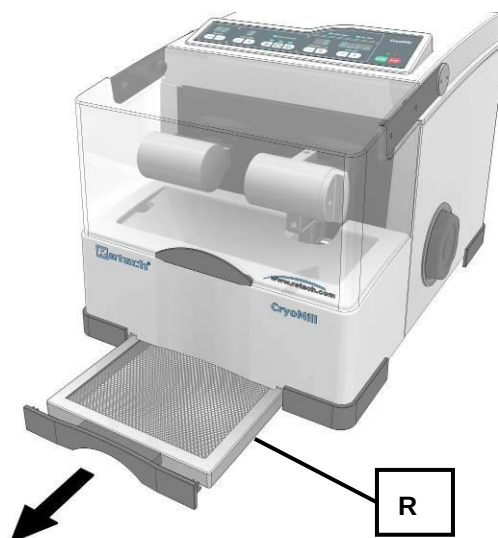


Рис. 49: Извлечение сборного фильтра для конденсата  
Сборный фильтр для конденсата подлежит регулярной очистке в зависимости от условий окружающей среды, степени использования и общей влажности воздуха.

- Извлеките сборный фильтр для конденсата (R).
  - Очистите сборный фильтр для конденсата стандартным моющим средством под проточной водой.
  - Высушите сборный фильтр, а затем снова вставьте его в прибор.

### 8.2 Износ

Измельчительные инструменты могут изнашиваться в зависимости от частоты из использования и от измельчаемого продукта. Размольные стаканы и шары следует регулярно проверять на износ и при необходимости заменять.

### 8.3 Изнашивающиеся детали



14.V0013

#### Причинение вреда

Ненадлежащий ремонт

- Данное руководство по эксплуатации не включает руководство по ремонту.
- **В целях вашей безопасности ремонт разрешено выполнять только компании Retsch GmbH или уполномоченному представительству (сервисным техникам).**

### 8.4 Техобслуживание

Измельчительные инструменты могут изнашиваться в зависимости от частоты из использования и от измельчаемого продукта. Размольные стаканы и шар(ы) следует регулярно проверять на износ и при необходимости заменять.

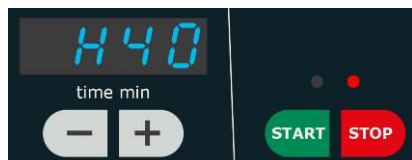
## 8.5 Проверки

Необходимо регулярно проверять работу переключателя крышки.

- Включить прибор выключателем (K).
- Запустить режим размораживания при помощи кнопки Start.
- Приподнять крышку.

При появлении зазора в несколько см машина автоматически отключается и появляется индикация H40.

- Удалить H40 кнопкой Stop.



Если это отключение не происходит, криомельницу CryoMill должна проверить сервисная служба компании Retsch.

## 9 Указания по технике безопасности и охране труда

### **ОСТОРОЖНО**

#### **Опасность повреждения глаз и кожи**

Обморожения жидким азотом

- Температура жидкого азота составляет  $-196^{\circ}\text{C}$ , при контакте с кожей или глазами он может привести к ожогам или вызвать обморожения.
- **При обращении с жидким азотом всегда надевайте защитные очки и перчатки.**



### **ОСТОРОЖНО**

#### **Использование жидкого азота**

- Компания Retsch GmbH исключает любые претензии по гарантии, причиной которых является использование жидкого азота.
- **Соблюдайте правила безопасности поставщика охлаждающей жидкости.**



### 9.1 Общие сведения

В этой главе приведены общие директивы по охране труда при обращении с жидким азотом.

### **ОСТОРОЖНО**

#### **Обращение с жидким азотом**

Стандартные опасные ситуации

- При обращении с жидким азотом могут возникнуть следующие опасные ситуации: ситуации кислородной недостаточности, криогенные ожоги, взрывоопасность, обогащение кислородом
- **Для безопасной эксплуатации все пользователи должны быть осведомлены об опасностях при работе с жидким азотом.**

## 9.2 Указания по безопасности при обращении с жидким азотом

### 9.3 Кислородная недостаточность

Объем основных компонентов состава воздуха:

- кислород O<sub>2</sub> 21 %
- азот N<sub>2</sub> 78 %
- аргон Ar 1 %

Содержащиеся в атмосфере газы не токсичны, однако изменение концентрации (особенно изменения концентрации кислорода) оказывает влияние на жизненные процессы и процессы сгорания. Поэтому вдыхаемый воздух обязательно должен содержать достаточно кислорода (> 19 %).

Человек не в состоянии распознать изменения состава воздуха в течение необходимого времени, так как компоненты не имеют цвета и запаха.

#### 9.3.1 Опасности

Опасность асфиксии возникает вследствие стандартного испарения жидкого азота, который при этом вытесняет из воздуха кислород. Недостаточное снабжение кислородом опасно и может привести к смерти от удушья. У людей очень различная реакция организма на недостаточное снабжение кислородом. Невозможно привести точные или обобщенные данные касательно симптомов кислородной недостаточности.

Пример: при нормальных условиях (20°C; 1013 мбар) 1 л жидкого азота испаряется в 680 л газообразного азота.

#### 9.3.2 Причины

Кроме того, кислородная недостаточность может возникнуть при следующих работах или условиях:

- азот в жидком или газообразном состоянии
- естественное испарение жидкого азота
- переливание жидкого азота
- негерметичность емкостей для жидкого или газообразного азота
- неисправность в подаче или вытяжке воздуха
- опрокидывание емкости

Данный перечень неполный.

#### 9.3.3 Рекомендации

Чтобы предупредить опасность недостаточного снабжения кислородом, необходимо соблюдать следующие условия.

Емкость:

- обязательно должна находиться в вертикальном положении.
- должна быть оснащена изолирующей крышкой.
  - необходимо защищать от воздействия прямых солнечных лучей и не устанавливать вблизи от источников тепла.
  - в наполненном состоянии запрещено перевозить в автомобилях.
  - необходимо защищать от ударов, толчков и быстрых движений.
  - Постоянно соответствующим образом проветривайте помещения с установкой.
  - Носите средства индивидуальной защиты (подходящие перчатки, защитные очки или защиту лица и защитную обувь).
- Непрерывно проверяйте содержание кислорода в помещении.

- Всегда имейте при себе газоанализаторы на кислород.
    - С жидким азотом разрешено работать только обученному персоналу.
- Данный перечень неполный.

### 9.3.4 Общие принципы поведения при несчастном случае

При наступлении несчастного случая, вызванного кислородной недостаточностью, необходимо соблюдать следующие правила.

- Во избежание последствий обезопасьте окружающее пространство.
- Действуйте быстро.
- Спасатели должны принять меры собственной защиты (респиратор).
- Выведите пострадавших из опасной зоны.
  - Соблюдайте внутрипроизводственные указания касательно аварийных случаев.
- Достаточным образом проветрите загрязненные помещения.
- Изучите причину несчастного случая.

Данный перечень неполный.

## 9.4 Криогенные ожоги

Жидкий азот очень холодный (-196°C).

Соприкасавшиеся с азотом поверхности емкости (особенно во время заправки), при контакте с кожей могут вызвать ожоги.

### 9.4.1 Опасности

Криогенные жидкости могут:

- вызывать на человеческом теле ожоги
  - делать хрупкими определенные материалы (метал и пластик), не подходящие специально для низких температур
  - вызывать сильное туманообразование в зависимости от влажности воздуха

### 9.4.2 Причины

Существует два вида криогенных ожогов:

#### 9.4.2.1 Ожоги от брызг

При работе с пробами, а также каждый раз при обращении с жидким азотом необходимо принимать меры по защите себя от брызг. Они могут вызвать криогенные ожоги с серьезными последствиями, в частности ожоги глаз и лица.

#### 9.4.2.2 Ожоги при контакте

Контакт кожи с холодным материалом приводит к обморожениям или криогенным ожогам. Запрещено трогать внутренние поверхности емкостей или материал (пробы) или прикасаться к ним голыми руками.

### 9.4.3 Рекомендации

Для предотвращения ожогов необходимо соблюдать следующие пункты:

- не допускать контакта кожи с криогенными жидкостями
  - никогда не дотрагиваться до холодных, не изолированных или обледеневших стенок емкости
  - носить средства индивидуальной защиты (подходящие перчатки, защитные очки или защиту лица и защитную обувь)

- обязательно держать емкость в вертикальном положении
    - для переливания использовать соответствующий материал (напр., гофрированный металлический шланг или шланг ПТФЭ)
  - обучить персонал
- Данный перечень неполный.

#### 9.4.4 Общие правила поведения после попадания брызг жидкого азота

##### 9.4.4.1 В глаза

- промывать глаза очень большим количеством воды в течение 15 минут
  - следовать внутрипроизводственным указаниям касательно аварийных случаев
- вызвать врача

##### 9.4.4.2 На кожу

- не растирать,
  - по возможности снять или ослабить одежду.
  - медленно и поступательно разогревать пораженные участки.
  - ничего не наносить и не прикладывать на обожженное место
    - следовать внутрипроизводственным указаниям касательно аварийных случаев
  - вызвать врача
- Оба перечня неполные.

### 9.5 Опасность взрыва

#### 9.5.1 Опасности

Испарение жидкого азота может привести к избыточному давлению в емкости.

#### 9.5.2 Причины

Рост давления в сосуде можно объяснить:

- не надлежащей конструкцией (использование плотно закрывающейся крышки)
  - обледенением горловины и изолирующей крышки
- Данный перечень неполный.

#### 9.5.3 Рекомендации

Во избежание опасности взрыва необходимо:

- всегда использовать соответствующую изолирующую крышку (обращать внимание на отверстие для выхода газа)
- соблюдать уровень заполнения, чтобы предотвратить образование льда на изолирующей крышке
- устанавливать емкость в сухих и накрытых помещениях
- контролировать влажность воздуха в помещении с емкостью
- регулярно проверять емкость на скопление конденсата
  - регулярно проверять емкость на повреждения поверхности или материала

Данный перечень неполный.

#### 9.5.4 Общие принципы поведения при несчастном случае

При наступлении несчастного случая, вызванного кислородной недостаточностью, необходимо соблюдать следующие правила.

- Во избежание последствий обезопасьте окружающее пространство.
- Действуйте быстро.
- Спасатели должны принять меры собственной защиты (респиратор).
- Выведите пострадавших из опасной зоны.
  - Соблюдайте внутрипроизводственные указания касательно аварийных случаев.
- Достаточным образом проветрите загрязненные помещения.
- Изучите причину несчастного случая.

Данный перечень неполный.

### 9.6 Обогащение кислородом

#### 9.6.1 Опасности

Обогащение кислородом может повысить опасность взрыва и пожара.

#### 9.6.2 Причины

При использовании жидкого азота содержащийся в воздухе кислород также может перейти в жидкое состояние в результате конденсации, так как точка кипения кислорода (прибл.  $-183^{\circ}\text{C}$ ) выше точки кипения азота ( $-196^{\circ}\text{C}$ ).

#### 9.6.3 Рекомендации

В случае возможного обогащения кислородом необходимо соблюдать следующие правила:

- не курить
  - по возможности держать на расстоянии от емкости легковоспламеняющиеся материалы
  - убрать все источники пожара (открытый огонь и свет, источники искр, спички, зажигалки и т. д.)
  - постоянно соответствующим образом проветривать помещения с емкостью
- регулярно очищать пол
- обучить персонал
- носить средства индивидуальной защиты
- непрерывно измерять содержание кислорода
- всегда иметь при себе газоанализатор на кислород

Данный перечень неполный.

## 9.7 Окружающая среда прибора

### 9.7.1 Помещения

Помещение, в котором находится прибор, должно:

- обеспечивать эксплуатацию без опасности для сотрудников.
  - располагать соответствующей непрерывно работающей системой вентиляции
  - иметь ровный устойчивый пол, способный также выдержать вес емкости
  - содержать доступные для всех паспорта безопасности жидкого азота
- препятствовать входу неправомочных лиц
- позволять безопасно заполнять емкость
  - обеспечивать доступ емкости для проверки, очистки и текущего ремонта

Данный перечень неполный.

## 10 Утилизация

В случае утилизации следуйте соответствующим законодательным предписаниям. Информация по утилизации электрических и электронных приборов в Европейском сообществе.

Внутри Европейского сообщества утилизация электрических приборов регулируется национальными положениями, основывающимися на Директиве EC2002/96/EC о старом электрическом и электронном оборудовании (WEEE).

Согласно этой директиве приборы, выпущенные для сектора B2B после 13.08.2005 г., куда входит данный прибор, не подлежат утилизации вместе с коммунальным или бытовым мусором. Для документального подтверждения этого они отмечены следующей маркировкой.

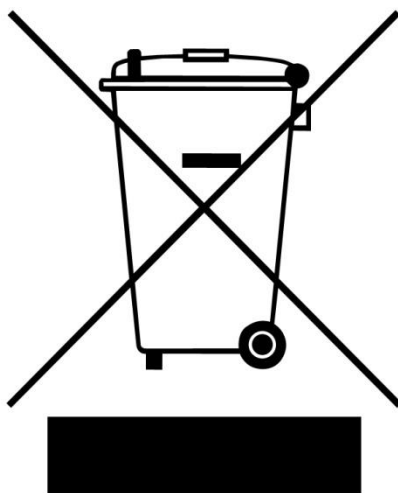


Рис. 50: Маркировка утилизации

Так как правила утилизации в разных странах могут отличаться, просьба обращаться за соответствующей информацией к своему поставщику. Эта обязанность маркировки в Германии действует с 23.03.2006. С этого момента производитель обязан предложить соответствующую

Эта обязанность маркировки в Германии действует с 23.03.2006. С этого момента производитель обязан предложить соответствующую возможность возврата для всех приборов, выпущенных после 13.08.2005. Ответственность за надлежащую утилизацию всех приборов, выпущенных до 13.08.2005, несет конечный пользователь.

## 11 Index

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| <b>4</b>                                          |    |
| 4 A                                               | 50 |
| <b>B</b>                                          |    |
| bS                                                | 49 |
| <b>C</b>                                          |    |
| cryo cycles                                       | 40 |
| <b>E</b>                                          |    |
| Eppendorf                                         | 39 |
| <b>F</b>                                          |    |
| frequency 1/s                                     | 40 |
| <b>G</b>                                          |    |
| G 1/4 дюйма                                       | 25 |
| <b>H</b>                                          |    |
| H40                                               | 56 |
| <b>L</b>                                          |    |
| L <sub>pAeq</sub>                                 | 11 |
| L <sub>WA</sub>                                   | 11 |
| <b>№</b>                                          |    |
| № артикула                                        | 20 |
| <b>T</b>                                          |    |
| T 4 A                                             | 50 |
| <b>A</b>                                          |    |
| Автоматическое предварительное охлаждение         | 45 |
| Авторские права                                   | 6  |
| Адрес производителя                               | 20 |
| Адрес сервисной службы                            | 9  |
| <b>Б</b>                                          |    |
| Бланк подтверждения для эксплуатирующей стороны   | 10 |
| <b>В</b>                                          |    |
| Версия производственного программного обеспечения | 50 |
| Вес                                               | 12 |
| Вес                                               | 12 |
| Вид сзади                                         | 29 |
| Вид спереди                                       | 29 |
| Влажность воздуха                                 | 14 |
| Внешнее устройство защиты                         | 21 |
| Воспроизводство проб                              | 28 |
| Время обработки                                   | 49 |
| Время предварительного охлаждения                 | 44 |
| Время предварительного охлаждения                 | 40 |
| Время промежуточного охлаждения                   | 46 |
| Время промежуточного охлаждения                   | 40 |
| Выбор программы                                   | 42 |
| Выбросы                                           | 11 |
| Выпускное отверстие для газообразного азота       | 27 |

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| Высота                                                   | 12 |
| Выступ для захвата                                       | 19 |
| Выход холодного воздуха                                  | 27 |
| <b>Г</b>                                                 |    |
| Глубина                                                  | 12 |
| Год производства                                         | 20 |
| <b>Д</b>                                                 |    |
| Давление подачи                                          | 25 |
| Держатель                                                | 50 |
| Диапазон частоты                                         | 46 |
| <b>Е</b>                                                 |    |
| Единичный цикл размола                                   | 40 |
| <b>З</b>                                                 |    |
| Завершение процесса измельчения                          | 48 |
| Заводская табличка                                       | 21 |
| Описание                                                 | 20 |
| Зазор                                                    | 56 |
| Замена предохранителей прибора                           | 50 |
| Запуск процесса измельчения                              | 47 |
| Запуск процесса измельчения                              | 47 |
| <b>И</b>                                                 |    |
| Извлечение размольного стакана                           | 35 |
| Извлечение сборного фильтра для конденсата               | 17 |
| Измельчение без охлаждения                               | 40 |
| Измельчение без программы                                | 42 |
| Измельчение с охлаждением                                | 40 |
| Измельчение с программой                                 | 42 |
| Изменения                                                | 6  |
| Изнашивающиеся детали                                    | 55 |
| Износ                                                    | 55 |
| Индикаторы                                               | 31 |
| Индикация версии программного обеспечения                | 50 |
| Индикация параметров измельчения                         | 43 |
| Индикация производственного программного обеспечения     | 50 |
| Индикация часов работы                                   | 49 |
| Индикация часов работы                                   | 49 |
| Индикация часов работы                                   | 49 |
| Исполнение предохранителей                               | 20 |
| Использование вспомогательного устройства для открывания | 36 |
| Использование машины по назначению                       | 28 |
| Исходные параметры                                       | 51 |
| <b>К</b>                                                 |    |
| Кислородная недостаточность                              | 58 |
| Класс защиты                                             | 11 |
| Колебания температуры и конденсат                        | 13 |
| Количество предохранителей                               | 20 |
| Конденсат                                                | 25 |
| Конечная тонкость                                        | 28 |
| Криогенные ожоги                                         | 59 |
| Крышка                                                   | 51 |

**Л**

Лабораторная мельница .....11

**М**

Максимальная относительная влажность .....14

Маркировка CE .....20

Маркировка утилизации .....20

Маркировка утилизации .....63

Материалы .....28

Место установки

Условия .....14

Мигание светодиода remaing time .....48

Монтажная высота .....15

Мощность .....20

Мощность предохранителей .....20

**Н**

Наименование прибора .....20

Наименование типа машины .....28

Напряжение .....20

Настройка продолжительности

промежуточного охлаждения .....46

Настройка продолжительности размола .....45

Настройка циклов размола .....44

Настройка циклов размола .....44

Настройка частоты измельчения .....46

Необходимая опорная поверхность .....12

Номинальная мощность .....12

**О**

Обзорная таблица частей прибора .....30

Обогащение кислородом .....61

Общие правила поведения после попадания

брызг жидкого азота .....60

Общие принципы поведения при несчастном

случае .....59, 61

Общие сведения .....51, 57

Общие указания по технике безопасности .....8

Объемные материалы .....28

Объемы измельчаемого продукта и размеры

загружаемых зерен .....51

Объемы размольных стаканов .....28

Окружающая среда прибора .....62

Опасности .....58, 59, 60, 61

Опасность взрыва .....60

Описание заводской таблички .....20

Оптимальное заполнение размольного стакана .....28

Оставшееся время работы .....51

Остановка процесса измельчения .....48

Отсоединение подачи охлаждающего средства

.....26

Охлаждающая рубашка .....34, 37, 39

Очистка .....55

Очистка .....55

**П**

Пар .....15

Подключение к электросети .....21

Подключение подачи охлаждающего средства

.....22

Полное время работы .....49

Положение размольного стакана объемом

5 мл .....37

Помещения .....62

Пояснение к циклам рассева .....40

Пояснения к указаниям по технике

безопасности .....7

Предварительное охлаждение с

определенным временем .....44

Предохранительные устройства .....11

Предохранительные функции и индикация

неисправностей .....54

Предписания места установки .....21

Прерывание подачи жидкого азота .....48

Принцип действия .....51, 53

Приостановка и возобновление процесса

измельчения .....47

Прирост объема в ходе измельчения .....52

Причины .....58, 59, 60, 61

Проверки .....56

Программное обеспечение .....50

Программный режим .....42

Продолжительность размола .....45

Продолжительность размола .....40

Процесс измельчения .....51

**Р**

Работа .....16

Работа переключателя крышки .....56

Размеры .....12

Размольный стакан

Степень заполнения .....51

Установка .....33

Реакционные сосуды .....39

Реакционный сосуд Eppendorf .....39

Резьбовое соединение .....25

Рекомендации .....58, 59, 60, 61

Ремонт .....9

Руководство по ремонту .....6

Руководство по эксплуатации .....6

**С**

Сборный фильтр для конденсата .....17, 55

Сброс давления .....26

Серийный номер .....20

Серьезные травмы .....7

Сила тока .....20

Слой льда .....25

Снятие фиксатора размольного стакана .....34

Соединительный кабель .....21

Создание/изменение программы .....43

Сокращение объема в ходе измельчения .....52

Сообщения об ошибках .....54

Сохранение/изменение ячейки памяти .....43

Специальные размольные стаканы .....28

Статус редакции .....6

Стеклянные предохранители .....50

Степень заполнения .....28

Схематическое изображение системы

охлаждения .....24

## Т

|                                                   |        |
|---------------------------------------------------|--------|
| Температура окружающей среды.....                 | 14     |
| Технические характеристики .....                  | 11     |
| Техобслуживание.....                              | 55     |
| Травмы средней тяжести и легкие повреждения ..... | 7      |
| Транспортировка.....                              | 13, 16 |
| Транспортировочное крепление.....                 | 16     |
| Удалить .....                                     | 16     |

## У

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Удаление программы .....                                             | 43 |
| Указания к руководству по эксплуатации .....                         | 6  |
| Указания по безопасности .....                                       | 7  |
| Указания по безопасности при обращении с жидким азотом .....         | 58 |
| Указания по технике безопасности и охране труда .....                | 57 |
| Упаковка.....                                                        | 13 |
| Уплотнение .....                                                     | 22 |
| Уплотнение охлаждающей рубашки .....                                 | 22 |
| Управление прибором .....                                            | 28 |
| Уровень звуковой мощности.....                                       | 11 |
| Установка.....                                                       | 13 |
| Установка адаптера размольного стакана .....                         | 38 |
| Установка адаптеров для размольных стаканов 4/2 x 5 мл.....          | 37 |
| Установка времени предварительного охлаждения .....                  | 44 |
| Установка времени предварительного охлаждения .....                  | 44 |
| Установка и извлечение специальных размольных стаканов CryoMill..... | 33 |
| Установка прибора.....                                               | 15 |

|                                                  |        |
|--------------------------------------------------|--------|
| Установка размольного стакана .....              | 34     |
| Установка размольных стаканов объемом 5 мл ..... | 37     |
| Установка реакционных сосудов .....              | 39     |
| Установка уплотнения охлаждающей рубашки .....   | 36, 37 |
| Утилизация .....                                 | 63     |

## Ф

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Фиксатор размольного стакана.....  | 34 |
| Фиксация размольного стакана ..... | 35 |
| Функции .....                      | 31 |

## Х

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Ход двух циклов размола .....      | 41 |
| Ход единичного цикла размола ..... | 41 |

## Ц

|                      |    |
|----------------------|----|
| Целевая группа ..... | 28 |
| Целевая группа ..... | 8  |
| Циклы размола .....  | 44 |

## Ч

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Частота измельчения..... | 46 |
| Частота сети .....       | 20 |
| Часы работы .....        | 49 |

## Ш

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| Ширина .....                               | 12 |
| Шланг вытяжной линии.....                  | 27 |
| Штрихкод.....                              | 20 |
| Шумовое загрязнение на рабочем месте ..... | 11 |
| Шумовые показатели.....                    | 11 |

## Э

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| элементов управления и индикации ..... | 29 |
| Элементы управления .....              | 31 |

## CRYOGENIC MIXER MILL

CryoMill | 20.749.xxxx

### EU DECLARATION OF CONFORMITY

Herewith we declare, represented by the signatory, that the above mentioned device complies with the following directives and harmonized standards:

#### Machinery Directive 2006/42/EC

Applied standards, in particular:

DIN EN ISO 12100      Safety of machinery

#### EMC Directive 2014/30/EU

Applied standards, in particular:

DIN EN 55011      Industrial, scientific and medical equipment - Radio-frequency disturbance characteristics - Limits and methods of measurement

DIN EN 61000-3-2      Electromagnetic compatibility (EMC)

DIN EN 61000-3-3      Electromagnetic compatibility (EMC)

DIN EN 61326-1      Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements

#### Low Voltage Directive 2014/35/EU

Applied standards, in particular:

DIN EN 61010-1      Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use

#### Authorized person for the compilation of technical documents:

Dr. Loredana Di Labio (technical documentation)

Furthermore, we declare that the relevant technical documentation for the above mentioned device has been compiled according to Annex VII Part A of the Machinery Directive, and we undertake to submit this documentation on request to the market surveillance authorities.

**In case of a modification of the device not previously agreed with Retsch GmbH, as well as the use of unauthorised spare parts or accessories, this declaration will lose its validity.**

Retsch GmbH



Dr. Ing. Frank Janetta, Team Leader R&D Department

Haan, 08/2017







**Авторское право**

© Copyright by  
Retsch GmbH  
Retsch-Allee 1-5  
42781 Haan  
Германия