

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922) 49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Ижевск (3412)26-03-58
Иваново (4932)77-34-06
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Перов (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Саранск (8342)22-96-24
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сыктывкар (8212)25-95-17
Сургут (3462)77-98-35
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольяти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Россия (495)268-04-70

Казахстан (772)734-952-31

<https://retsch.nt-rt.ru> || rha@nt-rt.ru

ВИБРАЦИОННАЯ МЕЛЬНИЦА MM 500 CONTROL



MM 500 control - это высокоэнергетическая лабораторная шаровая мельница, которая может использоваться для сухого, мокрого и криогенного измельчения с частотой до 30 Гц. Это первая на рынке мельница, которая позволяет отслеживать и контролировать температуру процесса измельчения.

Диапазон рабочих температур от -100 до 100 °С. Для обеспечения максимальной гибкости применения мельница может работать с различными теплоносителями, что позволяет использовать различные устройства для охлаждения или нагрева. Если для охлаждения выбран жидкий азот, мельница должна быть оснащена дополнительным устройством расширения cryoPad. Инновационная технология cryoPad позволяет выбирать и контролировать определенную температуру охлаждения в диапазоне от -100 до 0 °С для процесса измельчения.



ПРЕИМУЩЕСТВА ДИЗАЙНА

- | Сухое, мокрое и криогенное измельчение с частотой до 30 Гц для высокоэнергетического измельчения
- | Быстрая и удобная обработка проб с помощью двух закручивающихся стаканов объемом до 125мл каждая
- | Запатентованная герметично закрытая система подачи жидкости обеспечивает безопасную работу с теплоносителями
- | Широкий выбор аксессуаров, включая вентиляционные крышки и размольные стаканы из материалов не содержащих тяжелых металлов (в том числе для криогенного измельчения)
- | Эргономичные зажимы размольных стаканов, низкий уровень шума, удобная настройка параметров с помощью сенсорного дисплея



МОНИТОРИНГ И КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ

- | Непрерывный контроль температуры в течение всего процесса измельчения
- | Охлаждение и нагрев в диапазоне от -100°C до +100°C
- | Возможна работа с жидким азотом или другим теплоносителем
- | Высокая гибкость в выборе устройства для регулирования температуры (подача жидкого азота, криостат, чиллер, ...).
- | Измельчение при низких температурах возможно без использования жидкого азота



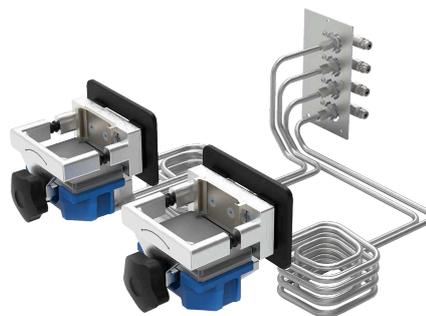
CRYOPAD

- | Дополнительное устройство cryoPad необходимо для работы с жидким азотом
- | cryoPad регулирует подачу жидкого азота в систему охлаждения
- | cryoPad позволяет выбирать и поддерживать

ВИБРАЦИОННАЯ МЕЛЬНИЦА MM 500 CONTROL

РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТИН

Охлаждение и нагрев материала образца осуществляется с помощью запатентованной концепции термических пластин, что делает охлаждение образца, например, с помощью открытых ванн с жидким азотом или сухим льдом, неактуальным. Для охлаждения или нагрева размольные стаканы банки просто помещаются на термопластины. Когда стаканы соприкасаются с термопластинами, осуществляется эффективный теплообмен. Запатентованная герметичная конструкция позволяет эксплуатировать мельницу с различными теплоносителями, обеспечивая гибкое и безопасное регулирование температуры и требуя минимальных усилий со стороны оператора. В зависимости от созданной рабочей установки температура термопластин может быть установлена в диапазоне от -100°C до $+100^{\circ}\text{C}$.



ВИБРАЦИОННАЯ МЕЛЬНИЦА MM 500 CONTROL

КОНФИГУРАЦИИ

Чтобы контролировать температуру процесса измельчения, мельница должна быть подключена к внешнему устройству нагрева/охлаждения. Существует два варианта:

1. Регулирование температуры с помощью жидкого азота

Мельница работает с жидким азотом и подключена к резервуару. В этой установке мельница должна быть расширена с помощью опционального устройства sruoPad. Запатентованная система PID устройства sruoPad управляет потоком жидкого азота и, соответственно, температурой термопластин. С помощью этой системы можно выбрать и поддерживать температуру термопластин на определенном уровне. Желаемая температура регулируется с помощью сенсорного дисплея и может быть выбрана в диапазоне от - 100 до 0 °C с шагом 10.



Установка 1: Дополнительное устройство sruoPad и резервуар для работы с жидким азотом.

2. Охлаждение или нагрев с помощью жидкого теплоносителя

При такой установке мельница может быть подключена либо к криостату, либо к охладителю, либо к водопроводному крану. Внешнее устройство регулирует соответствующий теплоноситель до определенной температуры, а теплоноситель передает эту температуру термическим пластинам. Поскольку в процессе измельчения внутри стакана также может выделяться значительное количество тепла, температурой термопластин можно управлять. В итоге, фактическая температура тепловых пластин зависит как от температуры теплоносителя, так и от параметров помола, таких как частота, время, объем стакана, размер измельчающих шаров. Для максимального контроля фактическая температура тепловых пластин постоянно отслеживается на сенсорном дисплее.



Установка 2: Работа с внешним устройством нагрева и охлаждения, например, водопроводным краном, охладителем или термостатом.

ВИБРАЦИОННАЯ МЕЛЬНИЦА MM 500 CONTROL

ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Регулировка температуры MM 500 control специально разработана для измельчения чувствительных к температуре проб. Охлаждение или нагрев используются для различных целей.

Охлаждение можно использовать для:

- | Сохранение чувствительных к температуре анализируемых компонентов (например, летучих веществ или фармацевтических и пищевых ингредиентов)
- | Охрупчивание
- | Мокрое измельчение при температуре ниже комнатной
- | Механохимия

Для решения некоторых прикладных задач требуется нагрев материала во время измельчения. Примерами таких задач являются:

- | Изготовление паст (в пищевой индустрии)
- | Интенсификация механохимических реакций

Необходимые температуры и режим работы зависят от конкретного применения.



СОХРАНЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ К ТЕМПЕРАТУРЕ КОМПОНЕНТОВ

Некоторые компоненты изменяются, разрушаются или испаряются, если материал образца нагревается слишком сильно. При превышении определенных температурных уровней структура, например, белков, фармацевтических веществ или пищевых ингредиентов может существенно измениться.

Благодаря поддержанию умеренной температуры на протяжении всего процесса измельчения чувствительные к температуре вещества сохраняются в исходном состоянии для последующего анализа.



Измельчение кофейных зерен при низких температурах для анализа натуральных веществ.

КРИОГЕННОЕ ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ

Температура ниже 0°C подходит для охрупчивания и гомогенизации, например, вязких или липких продуктов. Если требуется измельчение без намола тяжелых металлов, можно использовать стаканы из оксида циркония или карбида вольфрама.

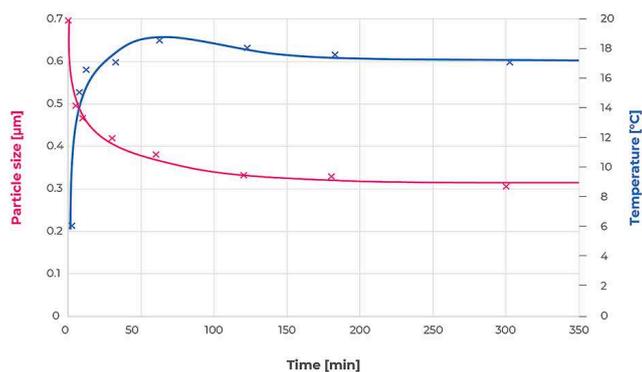
При охлаждении до -100°C можно также успешно охрупчивать некоторые полимеры.



Быстрое измельчение черного флюорокарбонового каучука (FKM) путем охрупчивания образца в двух стаканах по 125 мл при температуре -100°C .

МОКРОЕ ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ < 30 °С

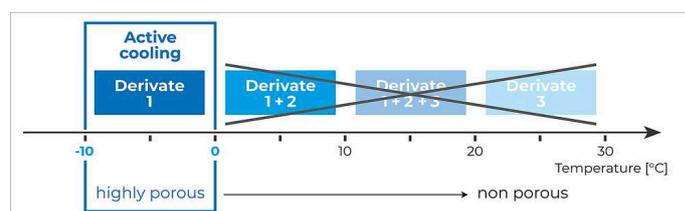
При использовании охладителя мощное мокрое измельчение можно проводить при частоте 30 Гц и температуре ниже комнатной без перерывов на охлаждение.



Размер частиц и развитие температуры для оксида титана в процессе мокрого измельчения на частоте 30 Гц в двух стаканах объемом 125мл

МЕХАНОХИМИЯ

Охлаждение образца в течение всего механохимического процесса позволяет предотвратить образование нежелательных производных. Также возможно применение некоторого нагрева, например, для инициирования химических реакций и увеличения выхода продукта.



Быстрое образование ZIF-8 при 30 Гц. При поддержании температуры ниже 0 °С образование непористых цеолитических имидазолатных каркасов (ZIF-8) подавляется.

ВИБРАЦИОННАЯ МЕЛЬНИЦА MM 500 CONTROL

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ МАКСИМАЛЬНОЙ ГИБКОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Вибрационная мельница MM 500 control оснащена двумя зажимами для размольных стаканов с резьбой. Стаканы изготавливаются из нержавеющей стали, закаленной стали, оксида циркония и карбида вольфрама, объемом 80 или 125 мл. Возможно измельчение без намолта тяжелых металлов, в том числе при низких температурах. Аэрационные крышки позволяют работать в модифицированной атмосфере и избегать образования избыточного давления.



ВИБРАЦИОННАЯ МЕЛЬНИЦА MM 500 CONTROL

ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Поскольку мельница MM 500 control может использоваться как с охлаждением, так и без него, она имеет широкий спектр применения. Она может использоваться, например, для гомогенизации отходов, почвы, химических продуктов, таблеток с покрытием, лекарств, руд, зерна, тканей, стекла, волос, керамики, костей, пластмасс, сплавов, минералов, семян масличных культур, растений, осадков сточных вод, таблеток, текстиля, шерсти и т.д.



изюм

таблетки с покрытием

полистирол

почва

Чтобы найти наилучшее решение для Ваших задач пробоподготовки, воспользуйтесь нашей базой данных по применениям

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ВИБРАЦИОННАЯ МЕЛЬНИЦА MM 500 CONTROL

Применения	механохимия, механическое легирование, измельчение, перемешивание, гомогенизация, криогенное измельчение
Область применения	биология, геология / металлургия, машиностроение /электроника, медицина / фармацевтика, окружающая среда / переработка, пищевая промышленность, сельское хозяйство, стекло / керамика, строительные материалы, химия / пластмассы
Исходный материал	твёрдый, средней твёрдости, мягкий, хрупкий, эластичный, волокнистый
Принцип измельчения	удар, трение
Исходный размер частиц*	<= 10 мм
Конечная тонкость*	~ 0,1 мкм
Размер загрузки / полезный объем*	макс. 2 x 45 мл
Объем размольной камеры	макс. 2 x 125 мл
Количество размольных мест	2
Установка частоты вибрации	цифровая, 3 - 30 Гц (180 -1800 min-1)
Установка заданного значения температуры	цифровая, 0 ... -100 °С (только с устройством cryoPad)
Установка времени охлаждения образца	цифровая, 0 ... 60 мин (только с устройством cryoPad)
Установка времени измельчения	цифровая, 10 с - 8 ч
Максимальная общая длительность измельчения	99 ч
Количество программ в памяти прибора	12
Количество циклов программ в памяти прибора	4 (до 99 повторов в каждом)

Обычное время измельчения	30 с - 2 мин
Сухое измельчение	да
Мокрое измельчение	да
Криогенное измельчение	да
Тип размольных стаканов	овальные с плоской крышкой со встроенным зажимным устройством
Материал размольной гарнитуры	закаленная сталь, нержавеющая сталь, карбид вольфрама, оксид циркония
Размеры размольных стаканов	50 мл / 80 мл / 125 мл
Электропитание	200-230 В, 50/60 Гц
Тип электросети	1-фазная
Степень защиты	IP 30
Потребляемая мощность	750 Вт
Ш x В x Г в закрытом виде	690 x 375 x 585 мм
Ш x В x Г с закрытой крышкой и устройством cryoPad	690 x 485 x 585 мм
Вес нетто	~ 63 кг
Стандарты	CE
Размер соединительной резьбы устройства ввода	G 1/4"(внутренняя резьба)
Размер соединительной резьбы набора трубок	G 3/8" (внешняя резьба)
Допустимое рабочее давление охлаждающего устройства (предоставляется заказчиком)	0 ... 5 bar
типичный диапазон давления агрегата непрерывного охлаждения, например криостата	1 ... 2 bar
допустимый диапазон давления подачи LN2	1.2 ... 1.4 bar
Допустимые жидкости	вода, водно-гликолевая смесь, термомасло, жидкий азот
Термические прикладные задачи	охрупчивание, охлаждение, нагрев, контроль температуры
температурный диапазон жидкостей	+100 °C ... -196 °C
температурный диапазон охлаждающих пластин	+100 °C ... -100 °C

* в зависимости от исходного материала, конфигурации и настроек прибора

ХАРАКТЕРИСТИКИ

CRYOPAD

Применения	криогенное измельчение с использованием жидкого азота
Интерфейс	RS-232 (MM 500 control)
Соединение для подключения	через прилагаемый соединительный кабель
Электропитание	через внешний источник питания
Электропитание (вход внешнего источника питания)	100-230V, 50/60 Hz
Классификация внешнего электропитания	Medical grade isolation level
Электропитание (для cryoPad)	24 V, 1 A
Дополнительные приспособления	LN2 Autofill 150L, LN2 Autofill 50L
Светодиодный индикатор состояния	да
Ш x В x Д	670 x 110 x 590 mm
Вес нетто	~ 26 кг
Стандарты	CE
Размер резьбы входного соединения G 1/4" (внутренняя резьба)	
Размер соединительной резьбы переходника трубки из нержавеющей стали	UNF 3/4"
допустимый диапазон давления подачи LN2	1.2 ... 1.4 bar
Допустимые жидкости	Жидкий азот
Выбросы	Испаряющийся азот, конденсат
Соединение	через прилагаемый набор трубок
Выпуск	через прилагаемый выпускной адаптер и алюминиевую гофрированную трубку
температурный диапазон жидкостей	-196 °C
алгоритм температурного контроля	ПИД-контроль температуры
Установка заданного значения температуры	digital, 0 ... -100 °C
Установка времени охлаждения образца	digital, 0 ... 60 min

ВИБРАЦИОННАЯ МЕЛЬНИЦА MM 500 CONTROL

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Мелющие шары в MM 500 control совершают радиальные колебания в горизонтальной плоскости. Инерция мелющих шаров приводит к тому, что они с высокой энергией ударяются о материал образца на закругленных концах мелющих стаканов и измельчают его. Высокоэнергетический помол возможен при работе на высоких частотах до 30 Гц. Движение размольных стаканов в сочетании с движением шаров вызывает еще большее измельчение за счет трения и дополнительно приводит к эффективному перемешиванию образца. Степень перемешивания может быть увеличена еще больше за счет использования нескольких шаров меньшего размера.



Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922) 49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Ижевск (3412)26-03-58
Иваново (4932)77-34-06
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Россия (495)268-04-70

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Саранск (8342)22-96-24
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сыктывкар (8212)25-95-17
Сургут (3462)77-98-35
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Казахстан (772)734-952-31

Тольяти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

<https://retsch.nt-rt.ru> || rha@nt-rt.ru