



# > premium line

ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛОГИИ

БИОЛОГИИ

### FRITSCH *premium line* – квантовый переход в класс нанотехнологий

Откройте с новой линией FRITSCH *premium line* совершенно новое измерение высокотехнологичного измельчения: Впервые мы опустили стакан в наших высокопроизводительных планетарных мельницах. Гениально просто – гениально в действии! Таким образом мы обеспечиваем невиданное до сих пор число оборотов и ультратонкое измельчение вплоть до нанодиапазона.

БЫСТРЕЕ, ПРОЩЕ И НАДЕЖНЕЕ, ЧЕМ ПРЕЖДЕ.



Семейное предприятие FRITSCH является одним из ведущих в мире изготовителем лабораторного оборудования, ориентированного на пользователя. В 1961 году на рынке впервые в мире появилась первая лабораторная планетарная мельница FRITSCH с консольными размольными стаканами, запатентованная фирмой FRITSCH. Затем в FRITSCH. МЫ УСТАНАВЛИВАЕМ СТАНДАРТЫ.

1996 году появилась первая планетарная мономельница с только одним местом для размольного стакана. С тех пор планетарные мельницы FRITSCH являются стандартом в промышленных и научно-исследовательских лабораториях во всем мире. Теперь

FRITSCH создает новую концепцию планетарной мельницы – FRITSCH premium line.

Особенно красиво, особенно практично: Новый компактный дизайн линии FRITSCH *premium line* идеально отвечает возросшим требованиям, предъявляемым к современной лаборатории. Самые современные технологии сочетают максимальную производительность, особую безопасность и бесшумную работу с минимальной потребностью в месте.



# БЫСТРЕ. ПРОЩЕ. БЕЗОПАСНЕЕ.

## 1100 об/мин

БОЛЕЕ ВЫСОКАЯ СТЕПЕНЬ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗА БОЛЕЕ КОРОТКОЕ ВРЕМЯ!

Утопленные размольные стаканы в диске с помощью FRITSCH *premium line* впервые дают возможность использования революционного числа оборотов до 1100 об/мин. Результат: значительно более короткие процессы измельчения, степени измельчения до нанодиапазона.

#### ВАШЕ ПРЕИМУЩЕСТВО НА ПРАКТИКЕ:

ЭФФЕКТИВНАЯ РАБОТА ЗА СЧЕТ БОЛЬШЕГО КОЛИЧЕСТВА ПОДГОТОВЛЕННЫХ ПРОБ ЗА ТО ЖЕ ВРЕМЯ.

## ПРОЩЕ.











## ЧРЕЗВЫЧАЙНО ЛЕГКАЯ ЗАМЕНА СТАКАНА ВСЕГО ЛИШЬ В ДВА ПРИЕМА

Главное в *premium line*: утопленные стаканы с революционной технологией SelfLOCK. Впервые стакан и крышка образуют единый блок — не нужно дополнительно зажимать, исключено неправильное обслуживание! Также просто стаканы вставляются в мельницу, сами позиционируются и надежно фиксируются. Камера измельчения *premium line* открывается и закрывается автоматически, а крепления стакана при этом поворачиваются самостоятельно в удобное для захвата положение. Изъятие и открытие стаканов также осуществляется в два приема. За счет этого впервые можно обслуживать планетарную мельницу также просто, как центрифугу. А для упрощения очистки вся крышка камеры измельчения даже полностью снимается.

#### ВАШЕ ПРЕИМУЩЕСТВО НА ПРАКТИКЕ:

ЗНАЧИТЕЛЬНОЕ УПРОЩЕНИЕ В ПОВСЕДНЕВНОЙ РАБОТЕ.



## ПЕРЕДОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ МАКСИМАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕССА И ТОЧНОЙ ВОСПРОИЗВОДИМОСТИ

Измельчение еще никогда не было настолько безопасным: За счет революционной технологии SelfLOCK размольных стаканов, автоматической проверки фиксации в мельнице, блокировки при недопустимых режимах работы и новой системы автоматического отключения при дисбалансе человек и оборудование защищены самым наилучшим образом.



Новая концепция безопасности процесса: С помощью специального чипа радиочастотной идентификации мельница автоматически распознает используемые размольные стаканы, затем оптимизирует число оборотов и предотвращает недопустимые настройки измельчения.



Особенно практично: Автоматическая проверка параметров перед каждым измельчением гарантирует точную воспроизводимость. С помощью USB, Bluetooth и Ethernet можно очень просто и быстро выводить все данные.



Обозримый сенсорный экран обеспечивает простую и точную работу с структурой меню, можно легко и точно запрограммировать необходимое время пуска.

#### ВАШЕ ПРЕИМУЩЕСТВО НА ПРАКТИКЕ:

ГАРАНТИЯ ПОСТОЯННЫХ И ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

НЕПРАВИЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ИСКЛЮЧЕНО

#### ПЛАНЕТАРНАЯ МИКРОМЕЛЬНИЦА PULVERISETTE 7 premium line

Самая маленькая планетарная мельница *premium line* работает с двумя размольными стаканами объемом 20 мл, 45 мл или 80 мл, которые поворачиваются с передаточным отношением 1 : –2 относительно планетарного диска.

За счет огромной скорости вращения планетарного диска — до 1100 об/мин — PULVERISETTE 7 *premium line* обеспечивает сенсационное **центробежное ускорение до 95-кратного ускорения силы тяжести.** Благодаря этому передается прим. на 150 % больше энергии, чем на классических планетарных мельницах.

Ваше преимущество: самое короткое время измельчения до любой необходимой конечной степени измельчения вплоть до нанодиапазона.

#### ПЛАНЕТАРНЫЕ МЕЛЬНИЦЫ — ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ УНИВЕРСАЛЫ ДЛЯ ПОВСЕДНЕВНОЙ РАБОТЫ В ЛАБОРАТОРИИ

Планетарные мельницы FRITSCH относятся к стандартному оснащению в лаборатории: предлагают возможность многостороннего применения и идеально подходят для особо тонкого измельчения без потерь до конечной степени измельчения 100 нм.

Измельчение в зависимости от необходимой конечной степени измельчения можно осуществлять всухую, в суспензии или в защитном газе. Размельчение преимущественно осуществляется за счет высокоэнергетического удара мелющими шарами.

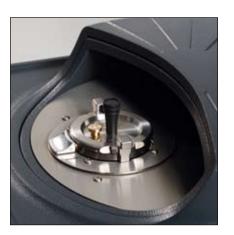
Для этого размольные стаканы с измельчаемым материалом и шарами дополнительно поворачиваются на вращающемся планетарном диске в противоположном направлении вокруг собственной оси. С определенной скорости центробежная сила вызывает отделение измельчаемого материала и шаров от внутренней стенки размольного стакана. Мелющие шары пересекают стакан по диагонали с максимальной скоростью и размалывают измельчаемый материал на противоположной стенке стакана.

Помимо измельчения Вы можете использовать планетарные мельницы также для перемешивания и гомогенизации эмульсий и паст или для механического активирования и легирования при исследовании материалов.

КОНКРЕТНЫЕ ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ И ТАБЛИЦУ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ВЫ НАЙДЕТЕ НА САЙТЕ www.fritsch.com.ru

PULVERISETTE 7 premium line	
Количество мест для размольных стаканов	2
Размеры размольных стаканов	20, 45, 80 мл
Макс. начальный размер частиц (в зависимости от материала)	5 мм
Мин. количество пробы	0,5 мл
Макс. количество пробы	70 мл
Конечная степень измельчения (в зависимости от материала)	< 0,1 мкм
Типичная продолжительность измельчения (напр., кварцевого песка до < 40 мкм)	4 мин
Процесс измельчения	сухая среда/жидкая среда
Число оборотов планетарного диска	100 – 1100 об/мин
Число оборотов планетарного диска Передаточное отношение	100 – 1100 об/мин i <sub>ютносит.</sub> = 1 : –2
Передаточное отношение	і <sub>ютносит.</sub> = 1 : –2
Передаточное отношение Эффективный диаметр планетарного диска	i <sub>ютносит.</sub> = 1 : –2 140 мм
Передаточное отношение Эффективный диаметр планетарного диска Центробежное ускорение	i <sub>ютносит</sub> = 1 : -2 140 мм 95 г
Передаточное отношение  Эффективный диаметр планетарного диска  Центробежное ускорение  Интерфейсы	i <sub>lothocut.</sub> = 1 : −2 140 мм 95 г USB, Bluetooth, Ethernet 100- 240 B/1~, 50- 60 Гц,
Передаточное отношение  Эффективный диаметр планетарного диска  Центробежное ускорение  Интерфейсы  Общая потребляемая мощность	i <sub>IOTHOCAT.</sub> = 1:-2 140 mm 95 Γ USB, Bluetooth, Ethernet 100- 240 B/1~, 50- 60 Γμ, 1100 ватт
Передаточное отношение  Эффективный диаметр планетарного диска  Центробежное ускорение  Интерфейсы  Общая потребляемая мощность  Мощность вала двигателя по VDE 0530, EN 60034	i <sub>IOTHOCKT.</sub> = 1:-2 140 mm 95 Γ USB, Bluetooth, Ethernet 100- 240 B/1~, 50- 60 Γμ, 1100 BATT 0,94 κΒΤ
Передаточное отношение  Эффективный диаметр планетарного диска  Центробежное ускорение  Интерфейсы  Общая потребляемая мощность  Мощность вала двигателя по VDE 0530, EN 60034  Вес	i <sub>lothocut.</sub> = 1 : −2  140 мм  95 г  USB, Bluetooth, Ethernet  100- 240 B/1~, 50- 60 Гц, 1100 ватт  0,94 кВт  нетто: 44 кг, брутто: 61 кг настольная модель:









#### ОТЛИЧНО ПРОДУМАНО - УМНЫЕ РАЗМОЛЬНЫЕ CTAKAHЫ premium line

Революционное единство стакана и крышки представляет собой размольный стакан premium line совершенно нового типа, который обеспечивает самую быструю и самую простую замену стакана.

Все размольные стаканы premium line помещены в стальной корпус, имеют маркировку и поле для нанесения надписей. Чип радиочастотной идентификации сохраняет точные параметры размольного стакана. Преимущество: При установке в мельницу система управления определяет специфический стакан и автоматически устанавливает параметры измельчения на максимально допустимые предварительные значения. Проще и безопасней не бывает!



Размольные стаканы для PULVERISETTE 7 premium line существуют с объемом 20 мл, 45 мл и 80 мл. При этом все размольные стаканы premium line имеют одинаковый внутренний диаметр – независимо от их вместимости. Преимущество: На оптимальное передаточное отношение различная геометрия размольного стакана влияния не оказывает.

#### Характеристики материала - размольный стакан/мелющие шары

Материал	Основной компонент материала*	Плотность г/см <sup>3</sup>	Износостойкость	Применение для измельчаемого материала
Агат	SiO <sub>2</sub>	2,65	хорошая	от мягких проб до проб средней твердости
Спеченный корунд	$Al_2O_3$	3,8	условно хорошая	волокнистые пробы средней твердости
Нитрид кремния	$\mathrm{Si_3N_4}$	3,1	чрезвычайно хорошая	абразивные пробы, измельчение без железа
Оксид циркония	ZrO <sub>2</sub>	5,7	очень хорошая	волокнистые, абразивные пробы
Нержавеющая сталь	Fe – Cr – Ni	7,8	условно хорошая	хрупкие пробы средней твердости
Закаленная сталь	Fe – Cr	7,9	хорошая	твердые, хрупкие пробы
Твердый сплав - карбид вольфрама	WC	14,89	очень хорошая	твердые, абразивные пробы

<sup>\*</sup> Ha сайте www.fritsch.com.ru Вы найдете соответствующие аналитические ориентировочные данные с детальной информацией по материалам.

### I. Мелющие шары ≥ 5 мм: рекомендуемое количество шаров

на размольный стакан					
Размольный стакан/	20 мл	45 мл	80 мл		
Полезный объем	1 – 9 мл	3 – 20 мл	1 – 30 мл		
(измельчаемый					
материал)					
Ø шаров					
20 мм			5		
15 мм		7	10		
10 мм	10	18	30		
5 мм	80	180	250		

#### II. Мелющие шары ≤ 3 мм: рекомендуемый вес шаров на размольный стакан в граммах

Размольный стакан	20 мл	45 мл	80 мл
Полезный объем (измельчаемый материал)	1 – 9 мл	3 – 20 мл	1 – 30 мл
Материал			
Оксид циркония	30	70	100
Закаленная сталь	40	90	150
Твердый сплав - карбид вольфрама	80	200	300

Мелющие шары с диаметром 3 мм и меньше необходимо взвешивать

Вышеприведенная таблица приводит необходимый вес на размольный стакан.

Количество мелющих шаров можно сократить максимум на 15 %, но тогда придется считаться с повышенным износом. Указанное наполнение шарами на стакан является минимальным количеством; в зависимости от характеристики материала их количество необходимо увеличивать.

Как правило, используются размольные стаканы и шары из одного материала. Для уменьшения времени измельчения можно применять более крупные или более тяжелые шары с большей плотностью, напр., шары из карбида вольфрама в стальном стакане или шары из оксида циркония в стакане из нитрида кремния.

50.9620.00

50.9650.00

#### ПЛАНЕТАРНАЯ МИКРОМЕЛЬНИЦА PULVERISETTE 7 PREMIUM LINE

Прибор без размольных стаканов и шаров 07.5000.00 для 100-240 В/1~, 50-60 Гц, 1100 ватт

#### РАЗМОЛЬНЫЙ СТАКАН С КРЫШКОЙ И УПЛОТНЕНИЕМ

#### Размольный стакан 80 мл Агат, в стальном корпусе

50.9630.00 Спеченный корунд (99,7 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), в стальном корпусе 50.9670.00

Нитрид кремния, в стальном корпусе 50.9660.00 Оксид циркония, в стальном корпусе 50.9610.00 Нержавеющая сталь, в стальном корпусе

Закаленная сталь, в стальном корпусе 50.9640.00 Твёрдый сплав карбида вольфрама, в стальном корпусе

Размольный стакан 45 мл

50.9720.00 Агат, в стальном корпусе Спеченный корунд (99,7 % Al<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), в стальном корпусе

50.9730.00 50.9770.00 Нитрид кремния, в стальном корпусе

50.9760.00 Оксид циркония, в стальном корпусе 50.9710.00 Нержавеющая сталь, в стальном корпусе

50.9750.00 Закаленная сталь, в стальном корпусе

50.9740.00 Твёрдый сплав карбида вольфрама, в стальном корпусе

Размольный стакан 20 мл

50.9820.00 Агат, в стальном корпусе

50.9830.00 Спеченный корунд (99,7 % Al<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), в стальном корпусе

50.9870.00 Нитрид кремния, в стальном корпусе 50.9860.00 Оксид циркония, в стальном корпусе 50.9810.00 Нержавеющая сталь, в стальном корпусе

50 9850 00 Закаленная сталь, в стальном корпусе

50.9840.00 Твёрдый сплав карбида вольфрама, в стальном корпусе

84.0025.15 Запасное уплотнение, витон 52 х 3 мм для всех размольных стаканов объемом 80 мл, 45 мл, 20 мл

#### ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ В ЗАЩИТНОМ ГАЗЕ И ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОГО ЛЕГИРОВАНИЯ

Крышка для насыщения газом с клапанами и уплотнением

для размольных стаканов 80 мл, 45 мл, 20 мл

Агат, в стальном корпусе 50 9627 00

Спеченный корунд (99,7 %  ${\rm Al_2O_3}$ ), в стальном корпусе 50 9637 00 50.9677.00 Нитрид кремния, в стальном корпусе

50.9667.00 Оксид циркония, в стальном корпусе

50.9617.00 Нержавеющая сталь, в стальном корпусе 50.9657.00 Закаленная сталь, в стальном корпусе

50.9647.00 Твёрдый сплав карбида вольфрама, в стальном корпусе

84.0025.15 Запасное уплотнение, витон 52 x 3 мм для всех размольных стаканов объемом 80 мл. 45 мл. 20 мл

#### МЕЛЮЩИЕ ШАРЫ (КОЛИЧЕСТВО)

#### Мелющие шары 20 мм Ø

55.0200.05 Агат, полированный 55.0200.06 Спеченный корунд (99,7 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

55.0200.31 Нитрид кремния 55.0200.27 Оксид циркония

55.0200.10

Нержавеющая сталь 55.0200.09 Закаленная сталь Твёрдый сплав карбида вольфрама

55.0200.08 Мелюшие шары 15 мм Ø

55.0150.05 Агат, полированный 55.0150.06 Спеченный корунд (99,7 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

55.0150.31 Нитрид кремния 55.0150.27 Оксид циркония

55.0150.10 Нержавеющая сталь 55.0150.09 Закаленная сталь

Твёрдый сплав карбида вольфрама 55.0150.08

Мелющие шары 10 мм Ø

55.0100.05 Агат, полированный

55.0100.06 Спеченный корунд (99,7 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 55.0100.31 Нитрид кремния

55.0100.27 Оксид циркония

55.0100.10 Нержавеющая сталь

55.0100.09 Закаленная сталь

Твёрдый сплав карбида вольфрама 55.0100.08

Мелюшие шары 5 мм Ø 55.0050.05 Агат, полированный 55.0050.27 Оксид циркония

55.0050.10 Нержавеющая сталь 55.0050.09 Закаленная сталь

55.0050.08 Твёрдый сплав карбида вольфрама

#### МЕЛЮШИЕ ШАРЫ < 5 ММ Ø (УПАКОВКА 100 Г)

55.0030.27 Оксид циркония 3 мм Ø 55.0020.27 Оксид циркония 2 мм Ø 55.0015.27 Оксид циркония 1,5 мм Ø

55.0010.27 Оксид циркония 1 мм Ø 55.0005.27 Оксид циркония 0,5 мм Ø

55.0030.09 Закаленная сталь 3 мм Ø 55.0010.09 Закаленная сталь 1 мм Ø

55.0030.08 Твёрдый сплав карбида вольфрама 3 мм Ø 55.0016.08 Твёрдый сплав карбида вольфрама 1,6 мм Ø 55.0006.08 Твёрдый сплав карбида вольфрама 0,6 мм Ø



размольные стаканы premium line закрываются настолько плотно, что возможно также совершенно беспроблемное измельчение в суспензии без дополнительного уплотнения.

За счет фиксированного кольца

круглого сечения в крышке

Все стандартные крышки оснащены воздушным клапаном. Возникающее избыточное давление в размольном стакане компенсируется под контролем. Размольный стакан можно просто и безопасно открыть.



Крышки для насыщения газом premium line обеспечивают измельчение в защитном газе и механическое легирование быстро и надежно.





Для достижения наилучших результатов измельчения в каждом отдельном случае имеются все размольные стаканы premium line из 7 различных материалов. Таким образом, можно целенаправленно предотвращать загрязнение проб нежелательными продуктами истирания.

Для обеспечения лучших результатов измельчения предлагаются мелющие шары из различных материалов и различного размера. За счет этого измельчение можно оптимально согласовать с каждым отдельным случаем применения.

### **⊘**БЫСТРЕЕ **⊘**ПРОЩЕ **⊘**БЕЗОПАСНЕЕ



ООО "ФРИЧ СНГ"

М-Стиль Офис

3-Павловский пер., д.1,

корп. 57,

Офис № 125

Москва 115093

Тел/факс: (495) 250-72-68

fritsch@fritsch.com.ru

bumcke@t-online.de

www.fritsch.com.ru

Fritsch GmbH

Laborgerätebau

Industriestraße 8

55743 Idar-Oberstein

Germany

Телефон +49 67 84 70 0

Факс +49 67 84 70 11

info@fritsch.de

www.fritsch.de

www.fritsch.com.ru