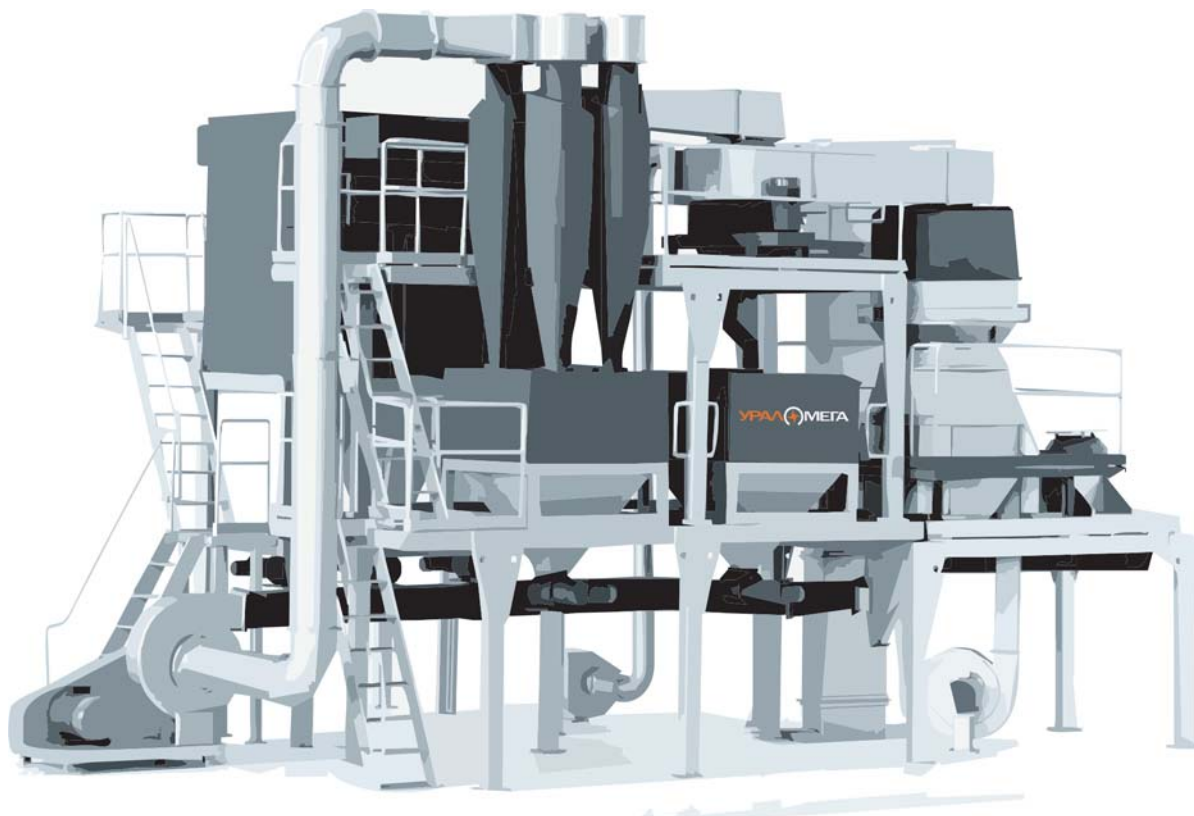


ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ КИ®



Измельчительные комплексы КИ® предназначены для тонкого и сверхтонкого сухого измельчения, дезинтеграции рудных и нерудных материалов любой крепости, твердости и степени абразивности.

Измельчительные комплексы КИ представляют собой модульную систему аппаратов, скомпонованных и интегрированных наиболее оптимальным образом, обеспечивающих высокие показатели работы, простоту и удобство обслуживания, малую занимаемую площадь и энергоемкость.

Позволяют получать несколько узких фракций готового продукта в заданном диапазоне крупности (-0,020 ... -0,500 мм) с производительностью от 0,2 до 15 т/час.

В измельчительном комплексе КИ применяется центробежно-ударный способ сухого измельчения и динамический способ классификации материалов. Продукты центробежно-ударного измельчения обладают характеристиками и показателями недостижимыми при использовании других способов измельчения: узким заданным гранулометрическим составом и высокой физико-химической активностью частиц.

Особенностью измельчительных комплексов КИ является: отсутствие мелющих тел, высокий коэффициент использования оборудования, стабильность гранулометрического состава продуктов измельчения, низкая периодичность и время сервисного обслуживания, высокая надежность оборудования.



Основные преимущества

Качество продукции:

- Стабильность характеристик помола: качество продукции не зависит от состояния и степени износа быстроизнашиваемых элементов и оборудования.
- Узкий заданный гранулометрический состав во всем возможном диапазоне крупности помола (от -0,01 до -0,5 мм).
- Возможность получения нескольких фракций готового продукта одновременно.
- Минимальный вынос металла в готовый продукт.
- Получение продуктов изометрической формы с повышенной активностью частиц.

Экономичность:

- Отсутствуют мелющие тела.
- Малая металлоемкость.
- Малое энергопотребление. Снижение энергозатрат на измельчение материалов по сравнению с другими способами помола составляет 12-56%.

Оперативность:

- Организация производства с коэффициентом использования >0.9.
- Низкое время обслуживания, замены быстроизнашиваемых деталей. Исполнение полного перечня регламентных работ осуществляется за 4 чел.*часа.
- Оперативное регулирование тонины помола и распределения продуктов по крупности без остановки работы комплекса.

Инфраструктура:

- Простота и удобство обслуживания.
- Малая занимаемая площадь.
- Не требует маслостанции, создания дополнительной инфраструктуры.
- Не требует дополнительных систем аспирации.
- Интеграция в действующие технологические линии.
- Гибкая привязка комплекса в соответствии с индивидуальной инфраструктурой помещений.



Области применения

Измельчительные комплексы КИ применяются для тонкого и сверхтонкого измельчения материалов, для которых важны показатели качества продукта, его однородности и загрязнения.

Применяются в отраслях производства строительных смесей, утилизации, обогащения и пр.

■ В настоящее время применяются для измельчения и производства следующих материалов:

бентонитовые глины	известняк	барит	клинкер цементный	кварц
графит	доломит	брусит	металлургические шлаки	электрокорунд
гипс	мрамор	воластонит	обожженный каолин	...
тальк	уголь	полифосфат аммония	периклаз	
...	...	слюда	стекло	
		...	цемент	
			шунгит	
			...	



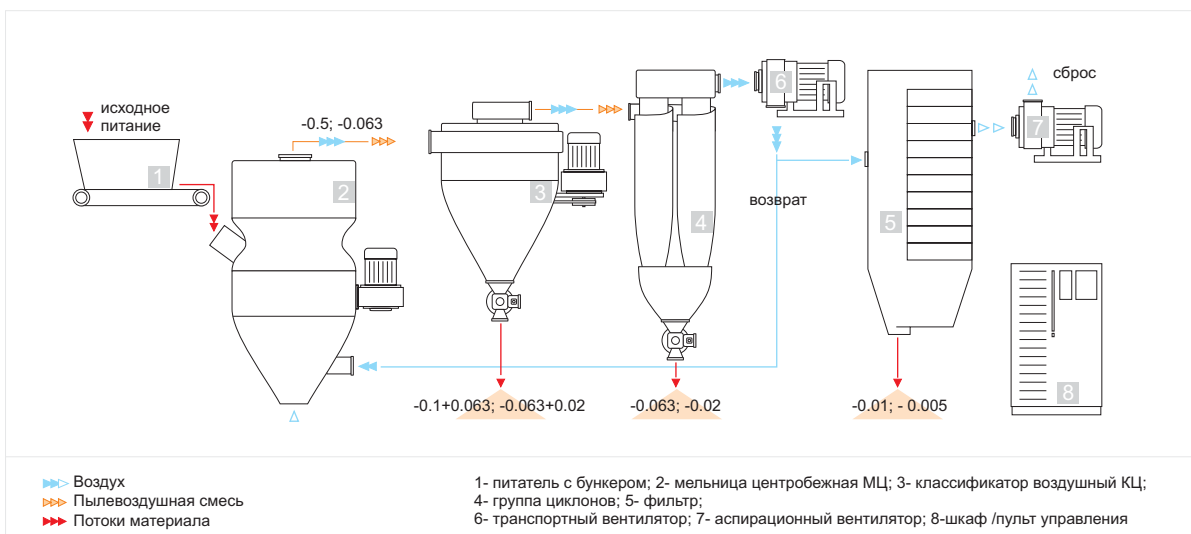
Справочно:

По состоянию на 2006 г.: 50% российского рынка микрокальцитов производится на Измельчительных комплексах КИ ЗАО "Урал-Омега".

■ Принцип действия

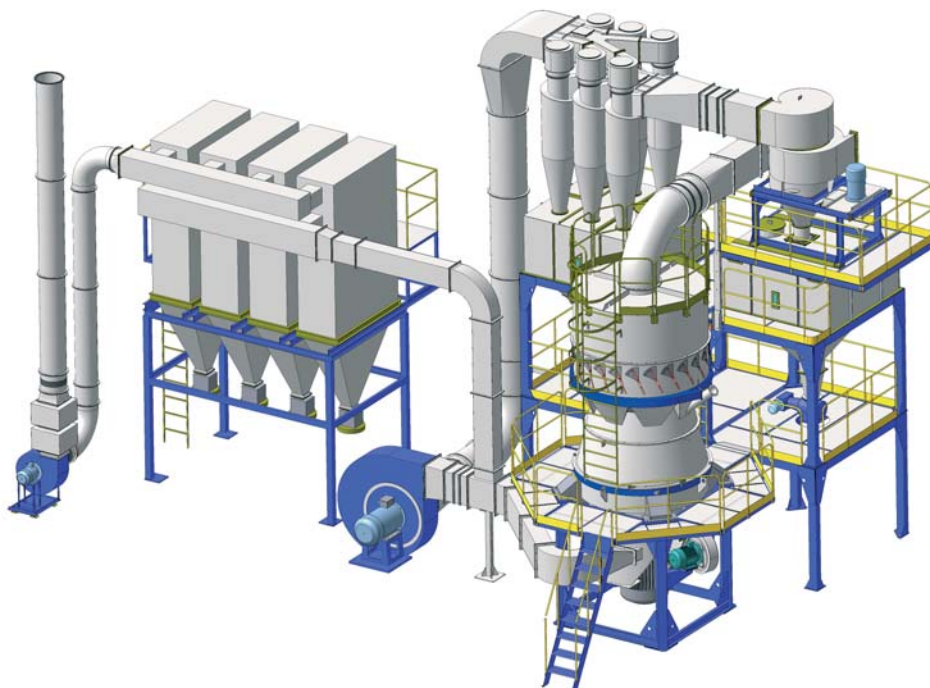
- Измельчительные комплексы КИ представляют собой согласованную модульную систему агрегатов.
- Итерационный процесс работы комплекса “измельчение и отделение готового продукта” позволяет снизить удельную энергоемкость и избежать образование переизмельченных классов за счет непрерывного выведения готового продукта из процесса помола.
- Плавное регулирование скорости выброса материала и бесступенчатая настройка границ разделения, отбора готового материала при классификации, позволят получать узкие, строго определенные, фракции готового продукта.
- Вся цепочка измельчительного комплекса работает в режиме разряжения и не вызывает пыления. Расход воздуха минимизирован за счет возвратной, циклической схемы использования воздушных потоков. Объем расхода и сброса воздуха в атмосферу составляет не более 30% от общего потребления, необходимого для осуществления транспортных потоков и работы агрегатов комплекса.

■ Технологическая схема варианта измельчительного комплекса КИ



На схеме приведены несколько режимов работы измельчительного комплекса, не отражающих полных возможностей получения различных классов продуктов. Для решения каждой конкретной задачи, определения оптимальной схемы и состава комплекса, необходимо обратиться к специалистам нашей компании.

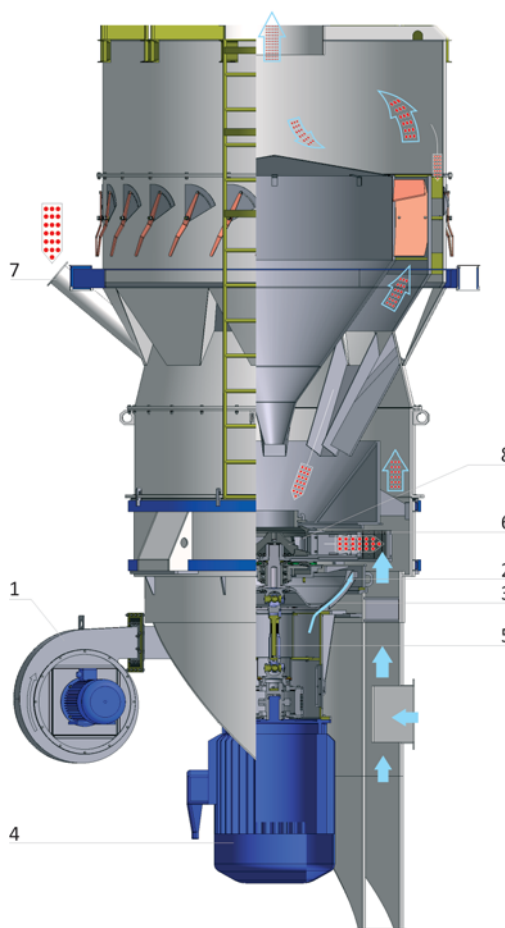
На технологической схеме приведен вариант получения порошков различной крупности помола, продуктом измельчительного комплекса КИ также может являться монопродукт.



■ Центробежно-ударная мельница МЦ

Вентилятором высокого давления (1) создается давление воздуха для образования “газового подшипника” (воздушного зазора) между ротором (2) и статором (3). Двигатель (4) через карданную передачу (6) приводит в движение ротор и ускоритель мельницы. Исходный продукт дробления через загрузочную воронку (7) подается на разделительный конус (8) и распределяется по каналам ускорителя. Получив необходимую окружную скорость, материал поступает в камеру дробления, где измельчается за счет удара о футеровочные поверхности и взаимосоударения частиц.

В камере дробления воздушный поток направляет измельченный продукт во встроенный воздушный классификатор, где происходит процесс тонкого разделения полученного материала. Выделенные недоизмельченные частицы возвращаются в ускоритель для повторного измельчения. Частицы, удовлетворяющие заданному диапазону крупности, в виде пылевоздушной смеси, образовавшейся в процессе измельчения, подаются в технологическую схему измельчительного комплекса для осаждения либо разделения по фракциям и получения готовых продуктов.



Центробежно-ударная мельница МЦ может быть использована независимо от остальных элементов комплекса, как отдельный агрегат в технологических линиях. Для принятия решения о целесообразности применения данного оборудования проконсультируйтесь с менеджером компании.

■ Дополнительный модуль классификации

Дополнительный модуль классификации используется для получения тонкоизмельченных продуктов крупностью менее 0,063 (0,04) мм. В зависимости от режимов работы и модели, центробежные мельницы МЦ обеспечивают 99% выход продукта, крупностью менее 0,1; 0,063; 0,05 мм.

Продукты измельчения мельницы МЦ направляются в дополнительный модуль классификации. В модуле классификации производится отделение частиц измельченного продукта по заданной границе крупности (10-50 мкм). Крупный продукт (например, $-0.063+0.02$) разгружается и может быть направлен на повторное измельчение. Продукт меньше установленной границы, направляется в циклонную группу для осаждения и разгрузки.

В зависимости от типа и свойств продукта, базовых границ разделения используются различные типы классифицирующих модулей, позволяющих обеспечить высокую чистоту и эффективность разделения.

■ Циклонная группа

Циклонная группа используется для осаждения и выгрузки измельченного продукта. В измельчительном комплексе используются высокоэффективные циклоны, позволяющие выделить из пылевоздушной смеси до 97% продукта. Далее, очищенный в циклонах воздух, подается на фильтрационный модуль комплекса.

■ Фильтрационный модуль

Фильтрационный модуль комплекса используется для очистки использованного воздуха перед его сбросом. Технологический сброс воздуха составляет не более 25-30% от всего объема используемого воздуха. В некоторых случаях, фильтр может использоваться как дополнительный модуль осаждения / получения продуктов крупностью менее 5 (10) мкм. Фильтрационный модуль комплекса состоит из рукавных фильтров очистки с автоматической разгрузкой накопленного продукта и является необслуживаемой самоочищающейся системой.

■ Уникальные решения

Основой высоких технических характеристик оборудования и низкой стоимости эксплуатации является многолетний опыт работы и уникальные запатентованные решения, реализованные в оборудовании: газостатическая опора, конструкции ускорителей и отбойных элементов, высокая точность изготовления узлов и деталей.

■ Газостатическая опора



Газостатическая опора представляет собой полусферические элементы, которые под гидравлическим давлением воздушного потока расходятся и образуют самобалансирующуюся систему "газовый подшипник".

Данное решение позволяет вращать рабочие органы с большими массами и скоростями без вибраций при значительных дисбалансах.

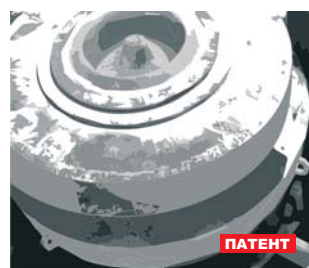
Это позволяет разгонять рабочий орган мельницы до 120 м/с и обеспечить высокие скорости вылета измельчаемых частиц в камеру измельчения и создать высокую энергию удара при его разрушении об отбойные элементы.

■ Отбойные элементы



Отбойные элементы, в зависимости от типа материала и требуемых показателей конечного продукта, отличаются друг от друга геометрией и типом используемых материалов, но основополагающие принципы их исполнения одинаковы для любых типов: высокий ресурс, надежность, качество, простота замены.

■ Ускоритель



Ускоритель (ротор) является основным рабочим органом мельницы. Конструкция ускорителя предусматривает самофутеровку направляющих каналов и основных зон износа, а также возможность простого многократного восстановления. Стандартный комплект поставки комплекса КИ включает в себя дополнительный сменный ускоритель. Полный вес ускорителя составляет около 110 - 320 кг (вес наиболее тяжелого заменяемого элемента: 20 - 40 кг), его замена с разборкой мельницы занимает не более 90 минут.

■ Интегрированная классификация



Технология работы измельчительных комплексов КИ, за счет интегрированного в мельницу классификатора, подразумевает вывод из процесса измельчения и отбор готовых частиц сразу после их разрушения (измельчения). Данное решение исключает негативные процессы переизмельчения материалов, а тонкая регулировка работы классификатора позволяет получить заданные узкие классы материалов.

■ Система управления

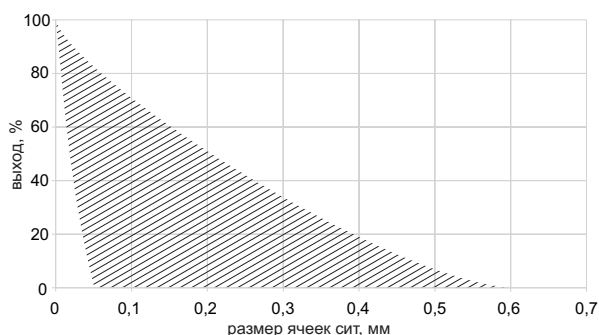


Измельчительные комплексы КИ оснащаются системами мониторинга за состоянием работы основных модулей, датчиками давления воздуха и движения материалов. Опционально комплексы оснащаются автоматизированной системой управления на основе интерактивной панели управления с журналом сервиса и статистики либо на основе ПК. Переключение режимом работы комплекса КИ производится из кабины оператора и не требуют остановки работы.

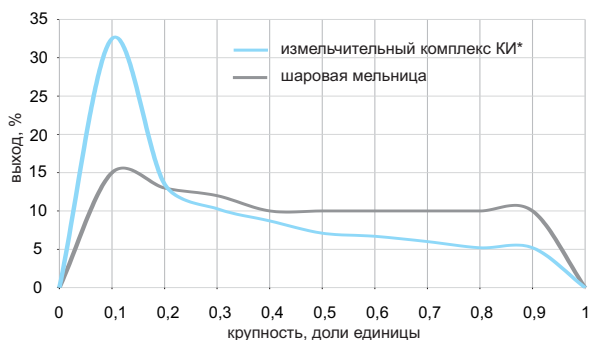
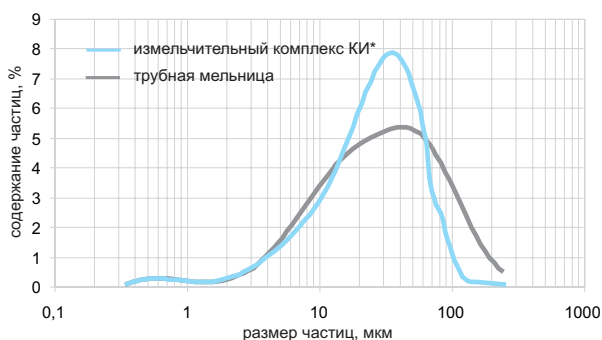
Характеристика помола

Диапазон крупности помола измельчительных комплексов КИ составляет: [-500; -20] микрон. Фракционный состав получаемых продуктов характеризуется высоким содержанием частиц заданной крупности с малыми включениями плюсовых и минусовых фракций. Данная характеристика распределения классов соответствует любой тонине помола и является основой высококачественной продукции.

Диапазон возможных крупностей измельченных продуктов



Сравнительная характеристика помола

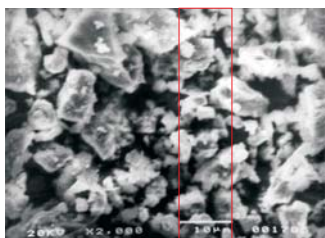


* на графиках приведены полный состав продуктов измельчения без выделения отдельных классов в цепочке измельчительного комплекса.

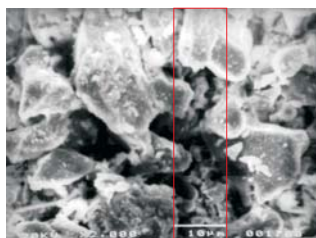
Форма зерна

Порошки различных способов помола отличаются не только зерновыми составами, но и формой частиц. Микроскопический анализ показывает, что частицы центробежно-ударного измельчения обладают высокой дефектностью, наблюдаются острые грани подобно частицам струйного помола. Частицы более однородны по форме, что предотвращает их агрегацию.

На поверхности частиц порошков шарового измельчения размером 30-80 мкм находятся частицы размером 1-2 мкм. Наблюдается высокое содержание агрегатов. Различия в форме частиц и содержании агрегатов для порошков различных способов помола объясняется различными измельчающими воздействиями, происходящими в мельницах. Частицы материала в центробежно-ударной мельнице измельчаются, почти исключительно, путем свободного удара, а в трубной мельнице преобладает стесненный удар и истирание.



Измельчительный комплекс КИ
(частицы цемента)



Шаровая мельница
(частицы цемента).

Чистота помола // вынос металла в готовый продукт

Измельчительные комплексы КИ обеспечивают низкий намол металла в готовый продукт. При помоле одного из наиболее абразивных и прочных материалов: электрокорунд "белый" до фракции 0-0,63 мм, аппаратный намол железа в целом по измельчительному комплексу составляет не более 0,15%.

■ Фракционный состав

Данные приведены для измельчительного комплекса КИ-0.63 (мрамор) без возвратной схемы (возврата продукта "классификатора" на домол). При возвратной схеме возможно получение 100% продукта с тониной помола менее 20 микрон, но со значительным падением производительности.

режим	крупность питания, мм	Q, кг/ч	продукты		содержание частиц размером, мкм, %								
			выход, %	аппарат	2,5	5	10	20	40	63	100	160	315
1	0-5	1600	75,00	классификатор	8,75	48,08	82,53	95,98	98,99	99,89	100,00		
			20,60	циклон	74,40	92,85	99,38	100,00					
			4,40	фильтр	78,88	98,06	100,00						
2	0-5	1600	68,80	классификатор	7,12	39,93	71,06	88,58	97,97	99,81	100,00		
			25,90	циклон	71,26	88,21	98,08	99,88	100,00				
			5,30	фильтр	85,07	98,24	100,00						
3	0-5	2200	71,20	классификатор	16,87	61,20	80,26	89,14	96,71	98,90	99,95	100,00	
			24,00	циклон	69,54	90,12	97,98	99,91	100,00				
			4,80	фильтр	82,83	98,79	100,00						
4	2,5-5	1800	77,80	классификатор	11,99	48,99	79,75	94,42	99,38	99,74	100,00		
			18,30	циклон	76,17	98,17	99,67	100,00					
			3,90	фильтр	79,50	97,88	100,00						
5	2,5-5	2700	95,60	циклон	10,59	52,20	84,17	95,82	99,01	99,69	99,89	99,96	100,00
			4,40	фильтр	68,66	96,78	100,00						
6	2,5-5	2400	95,00	циклон	15,43	51,43	74,18	85,26	95,94	98,12	99,60	100,00	
			5,00	фильтр	76,05	98,30	100,00						
7	2-5	1800	93,30	циклон	11,28	56,43	88,79	97,38	99,53	99,80	100,00		
			6,70	фильтр	85,57	99,09	100,00						

■ Технические характеристики

■ Измельчительные комплексы КИ

Марка	Производительность, т/ч	Крупность питания, мм	Крупность продуктов, мм	Установленная мощность, кВт	Габариты, мм			Масса, т
					L	B	H	
КИ-0.4	0.1-0.3	5	0.005-0.1	23	5700	2300	4000	2,5
КИ-0.63	0.5-3	10	0.005-0.1	155	10300	5400	8700	16,5
КИ-1.0	1-5	20	0.005-0.1	209	14300	6100	8500	24,7
КИ-1.25	5-10	30	0.005-0.1	315	15100	9150	9250	35
КИ-1.6	8-15	40	0.005-0.1	375	15100	9150	9250	38

■ Мельницы центробежные МЦ

Марка	Производительность, т/ч	Крупность питания, мм	Крупность продуктов, мм	Установленная мощность, кВт	Габариты, мм			Масса, т
					L	B	H	
МЦ-0.63	0.5-3	10	0.05-0.5	15	1500	1320	3000	1,5
МЦ-1.0	1-5	20	0.05-0.5	83	2000	1400	3900	2,4
МЦ-1.25	5-10	30	0.05-0.5	220	3550	2500	4900	9,0
МЦ-1.6	8-15	40	0.05-0.5	272	3550	3200	6270	15,0

Примечание:

- 2 - Производительность зависит от характеристик материала и требуемой тонины помола;
- 3 - Указана максимальная крупность питания, в большинстве случаев целесообразно уменьшение крупности питания до 5-10 мм (влияет на производительность и энергопотребление комплекса)
- 4 - Интервал верхней границы крупности готового продукта (проход через сито, 98,5%).
- 5 - Показатель установленной мощности. Потребляемая мощность составляет 60-80% и зависит от режимов работы оборудования.
- 6,7- Масса и габариты комплекса приведены справочно, в зависимости от комплектации и варианта исполнения могут отличаться от приведенных показателей.