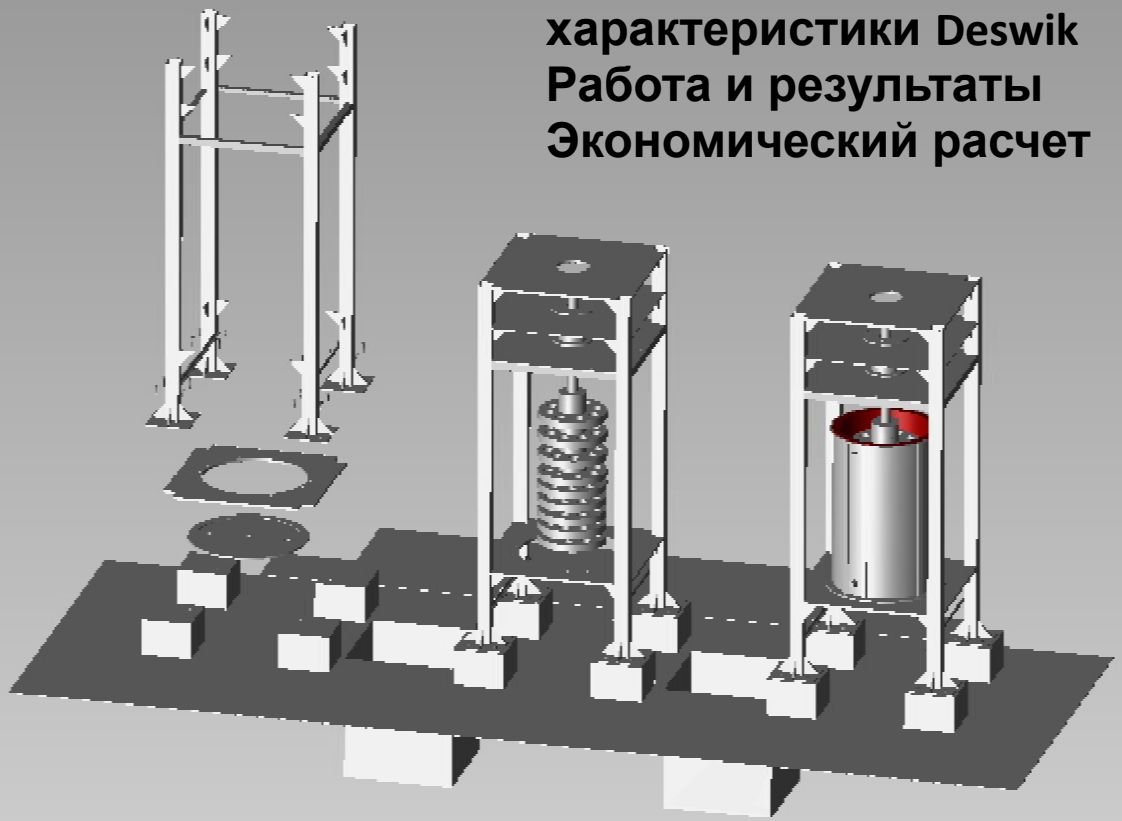
МЕЛЬНИЦЫ НОВЕЙШАЯ РАЗРАБОТКА В ТЕХНОЛОГИИ УЛЬТРАТОНКОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

История мельниц Deswik
Отличительные характеристики Deswik
Работа и результаты
Экономический расчет



История

- Технология ультратонокого измельчения Deswik начала разрабатываться около 15 лет назад с создания горизонтальной бисерной мельницы.
- Самое крупное предприятие, использующее технологию ультратонкого измельчения в США.
- Эта технология, работающая в США была полностью разработана и собрана в Южной Африке.
- Устройство полностью управляется программируемым логическим контроллером и используется для обработки материала с последующим достижением размера частиц d50 = 0.2 мкм
- Стоимость проекта составила 20 млн. $ и состоял из нескольких горизонтальных мельниц.

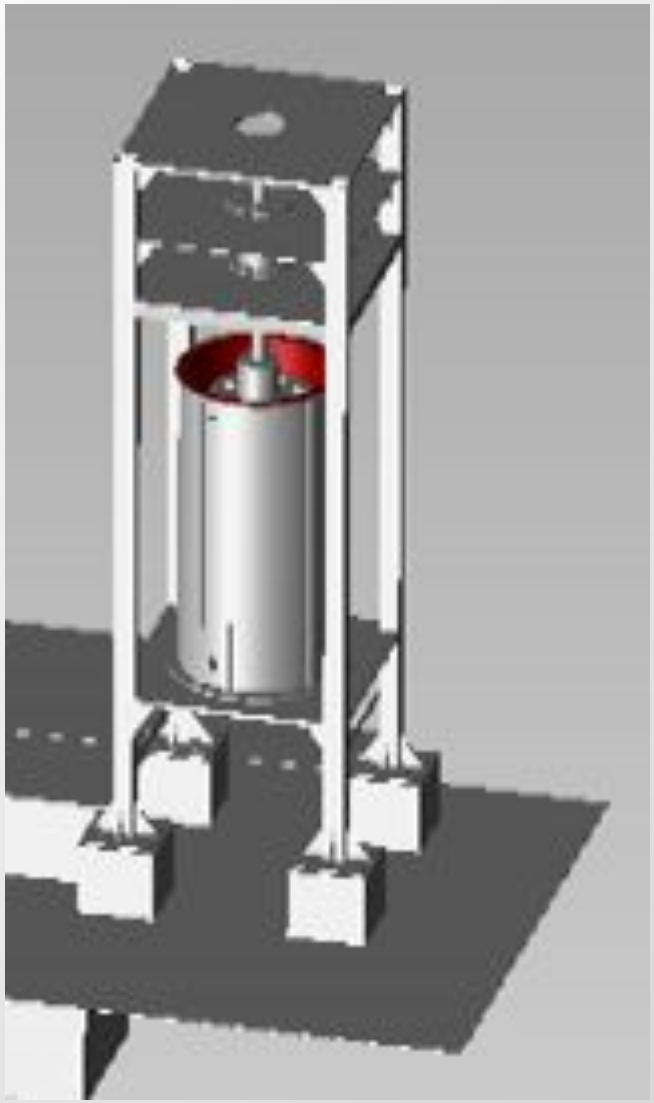
История

- Эта технология горизонтальных мельниц, которая имела на выходе требуемый размер частиц, была ненадежна в отношении фильтров и уплотнений.
- Из-за этих проблем эффективное время работы составляло всего 75%.
- Проблемы, связанные с протечкой воды в продукт через уплотнение. Требовалась последующая сушка.
- Общие эксплуатационные расходы были очень высокими.
- Учитывая все это компания Deswik начала расширенную программу по устранению этих проблем.

История

- Развитие вертикальных бисерных мельниц Deswik началось в начале 1998 г. и первый запуск в производство произошел в 2000г.
- С самого начала новая конструкция превзошла все ожидания. Вот несколько отличительных особенностей мельниц:
  - Большая надежность
  - Отсутствие проблем с фильтрацией
  - Отсутствие проблем с противодавлением
  - Герметичность уплотнений
  - Простота в обслуживании
  - Более низкие эксплуатационные затраты
  - Более низкие энергетические затраты
  - Более эффективное регулирование крупности частиц
  - Лучший теплоотвод
  - Более компактный дизайн
  - Отсутствие загрязнения продукта

Deswik



Высокоэффективная вертикальная бисерная мельница

Управляется гидравлическим приводом

Отсутствие прокладок, фильтров, инверторов или передач

Свободно подвешиваемый вертикальный вал

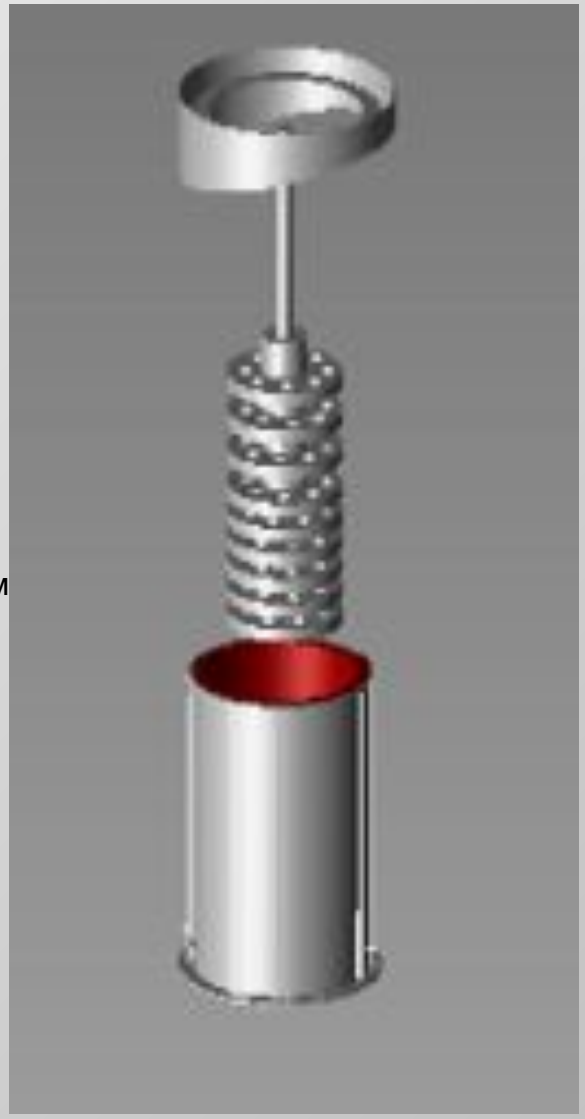
Все части, контактирующие с жидкостью футерованы высококачественным полиуретаном

Питание подается снизу мельницы и благодаря высокой энергии завихряются вверх по спирали

Полностью автоматизированный программируемый логический контроллер

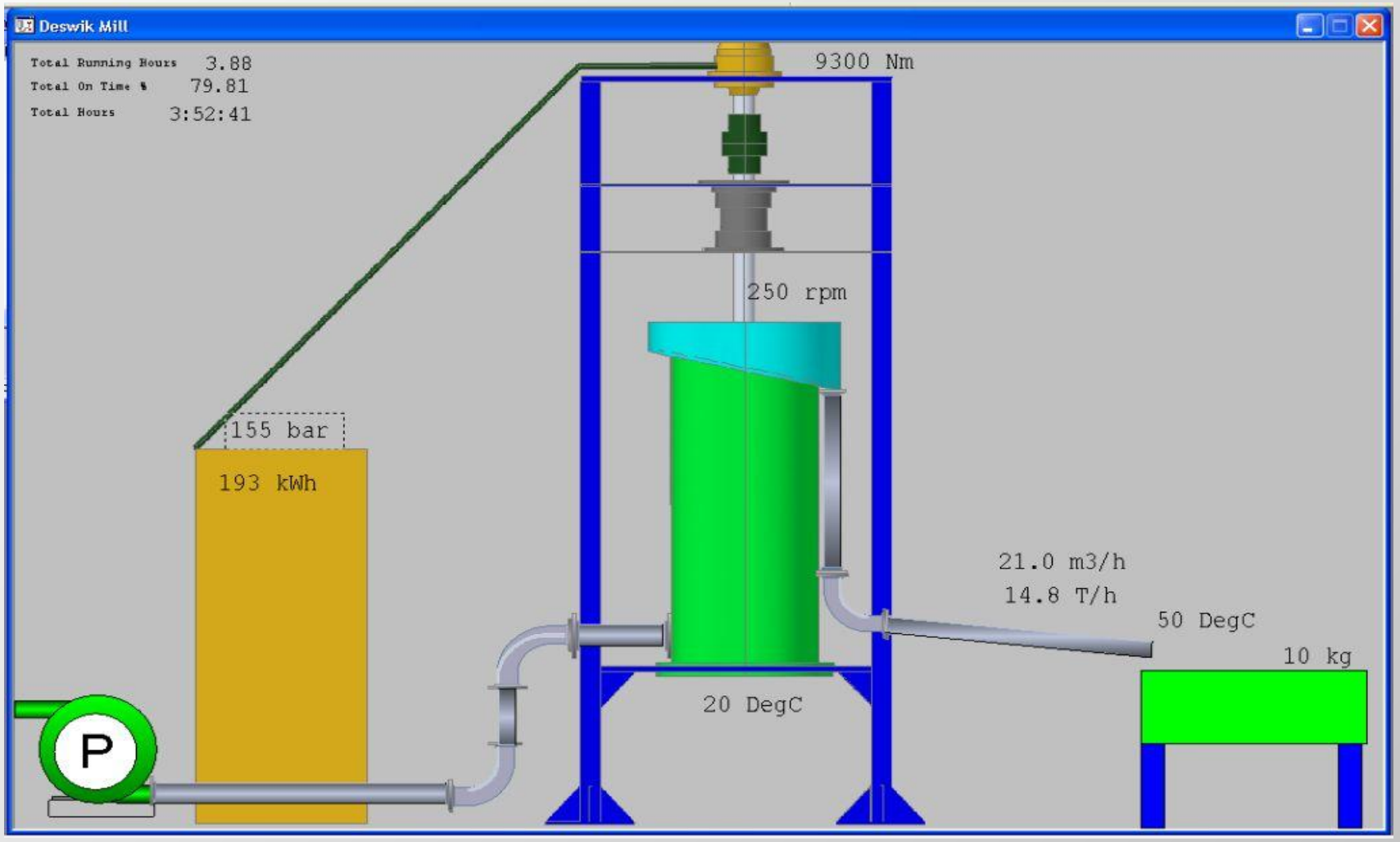
Производится в Гермистоне

Размеры мельниц Deswik
2, 10, 25, 250,1000, 2000



Отличительные характеристики

КИПиА работает на платформе СКАДА



Мощность

- Мельница Deswik 1000 снабжена гидравлическим приводом и устройством питания. Приводной двигатель всего 400мм в высоту.
- Главный привод состоящий из двух двигателей мощностью 200Квт, также как и гидравлический блок питания находится на уровне пола
- Простота обслуживания
- При запуске требуется лишь 50 % энергопотребления, из-за высокого крутящего момента при относительно низкой силе тока гидравлического привода
- Затем мощность увеличивается до максимально эффективного извлечения
- Привод и система измельчения полностью автоматизированы и управляются PLC
- Мы используем гидравлический привод 400 КВт, что соответствует электрической мощности 1000-1200КВт
- Мельница Deswik 1000 способна измельчать 25 тонн руды в час от 100мкм до 10 мкм.

Измельчающий материал

- Материал основан на поликристаллах диоксида циркония (TZP).
- Исключительная микроструктура этого вещества позволяет производить более тонкий и однородный продукт и материал для измельчения получается более прочный, плотный, и устойчивым к трещинам.
- Материал это двуокись церия стабилизированная диоксидом циркония
- Консультанты компании Deswik недавно подписали агентское соглашение с компанией Kings Beads в Китае на представление их интересов в Африке и Австралии.

Измельчающий материал

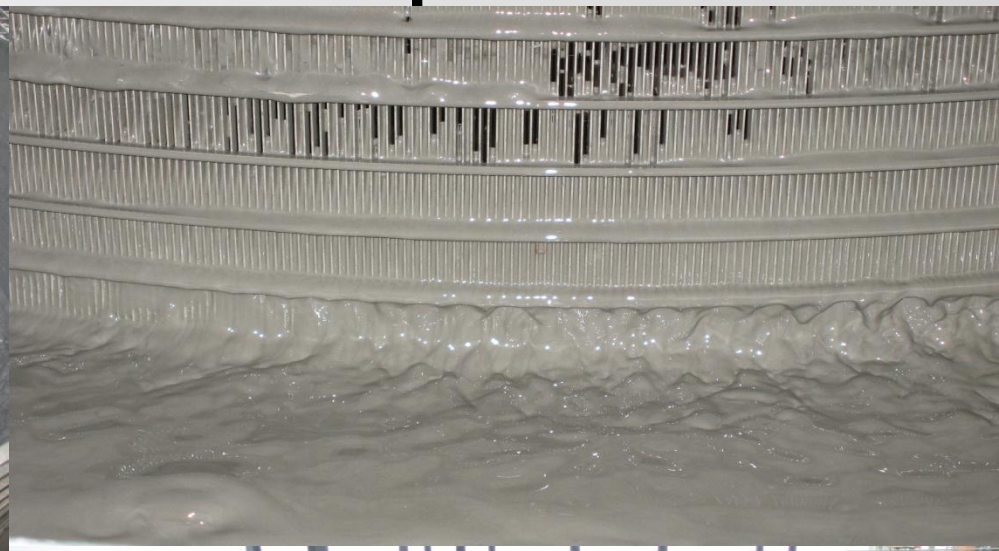
	Property	Units	Media
Размер	Size	-	1mm
Состав	Composition	-	(Ce-TZP)
Плотность	Density	g/cm^3	6.25
Прочность	Hardness (HV)	Kgf/mm^2	1059
Ударная вязкость	Fracture toughness	Mpa/m^2	8.3
Удлинение	Elongation	-	0.96
Усилие разрушения	Crush strength	lbs force	149

Механические характеристки

Chemical	Mass %
ZrO_2	80%
CeO	20%
SiO_2	< 0.3%
CaO	< 0.7%
MgO	< 0.2%
Fe_2O_3	< 0.1%
Al_2O_3	< 0.2%
TiO_2	< 0.1%

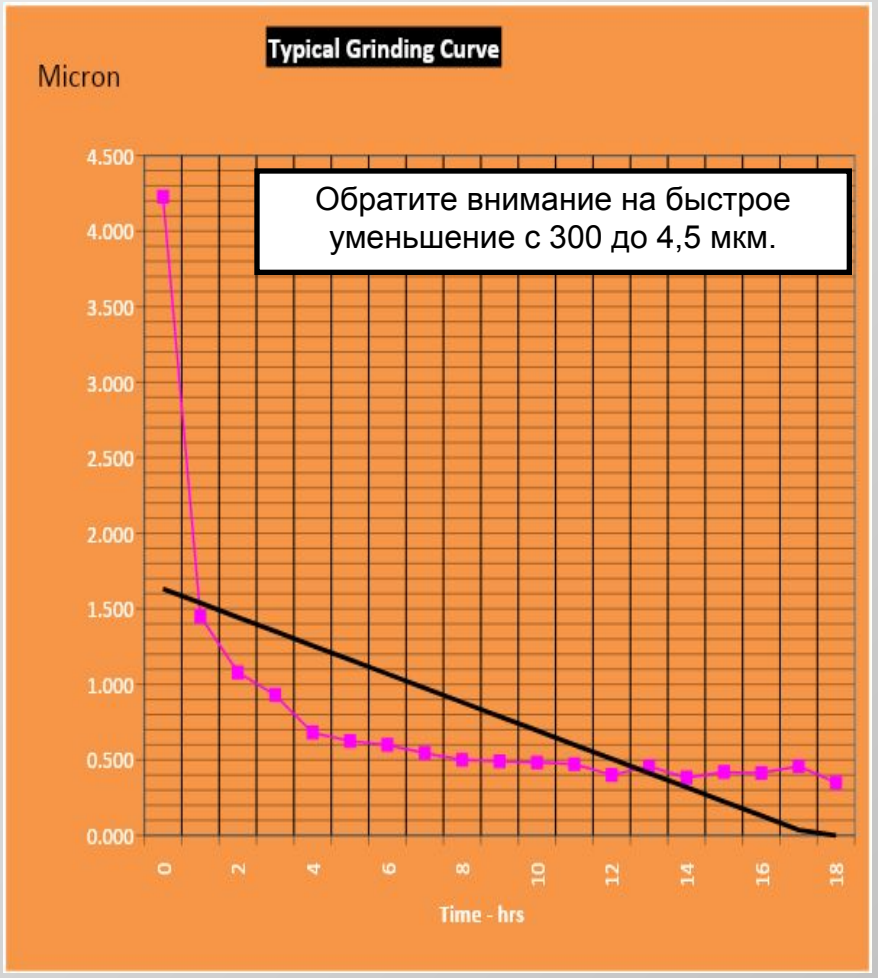
Химический состав

Мельницы Deswik в работе

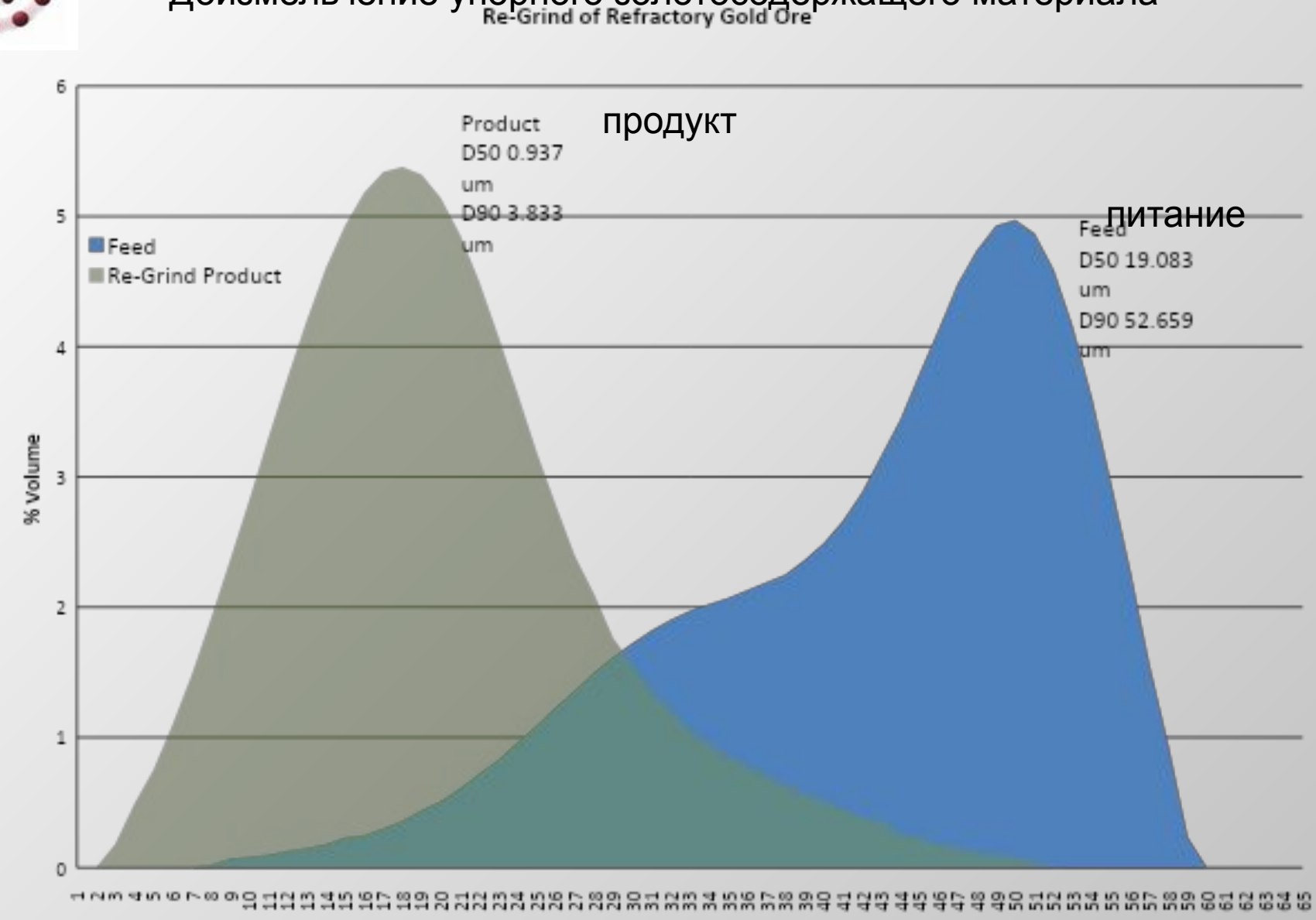


Производительность

- **Для предварительной оценки требований клиента мы проводим тест на измельчение для определения кривой измельчения , свойственной для любого продукта.**
- **После того как кривая измельчения составлена, из этих данных можно определить все проектные особенности, такие как:**
  - Размер мельницы Deswik
  - Производительность
  - Энергоемкость ,
  - Производственные затраты и т.д..



Доизмельчение упорного золотосодержащего материала



Установка мельницы Deswik на фабрике Kroondal

Декабрь 2006 - установка Deswik 1000 на фабрике Kroondal K1

Февраль 2007 – ввод мельницы Deswik 1000 в схему извлечения

Июль 2007 – тестирование материала Bayer Dump на тонкое измельчение

Август 2007 – подключение Deswik 1000 к схеме RK1

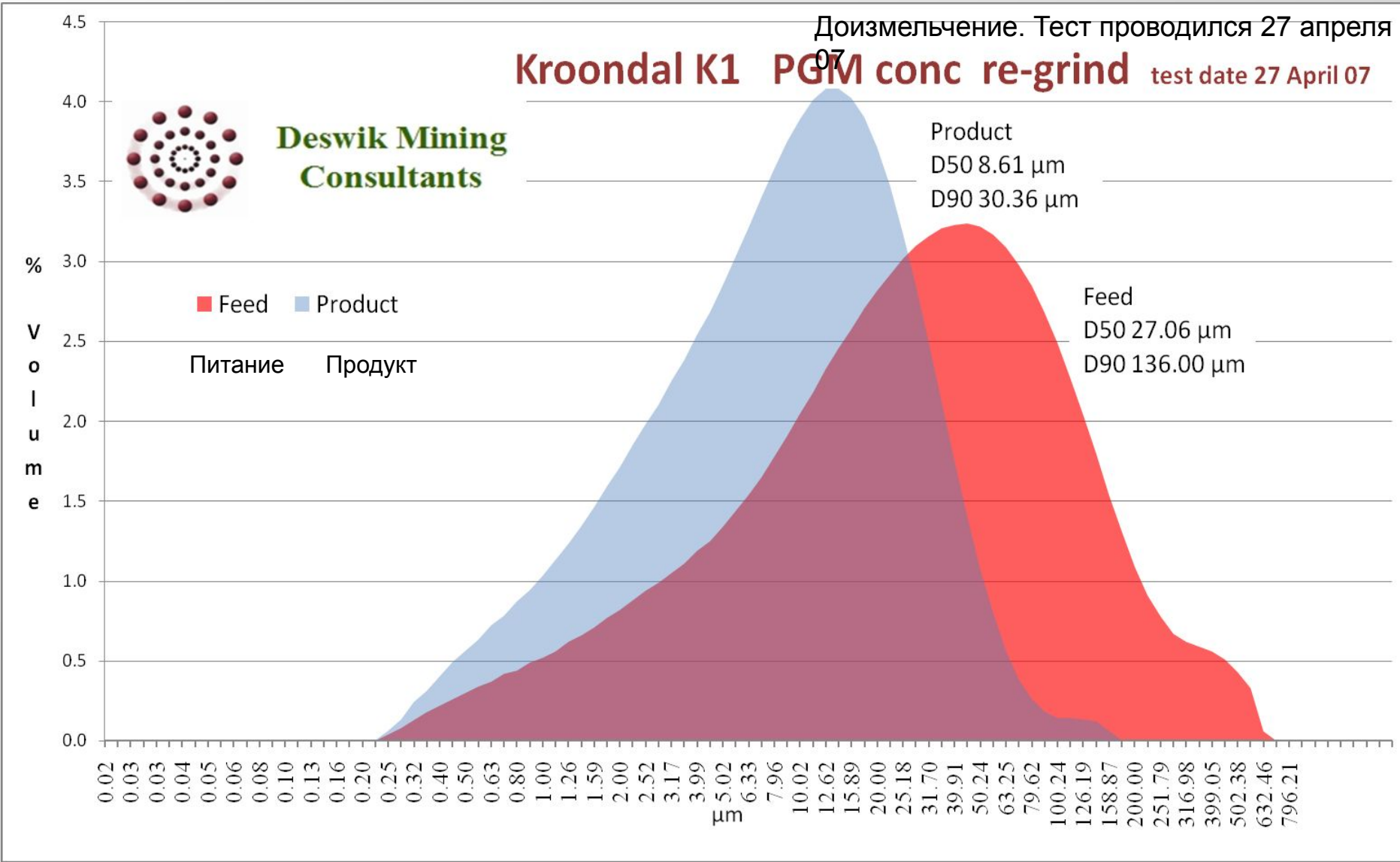
Май 2008 – после 15 месяцев работы Deswik 1000 встраивается в другую линию

Июнь2008 – Установка системы СКАДА

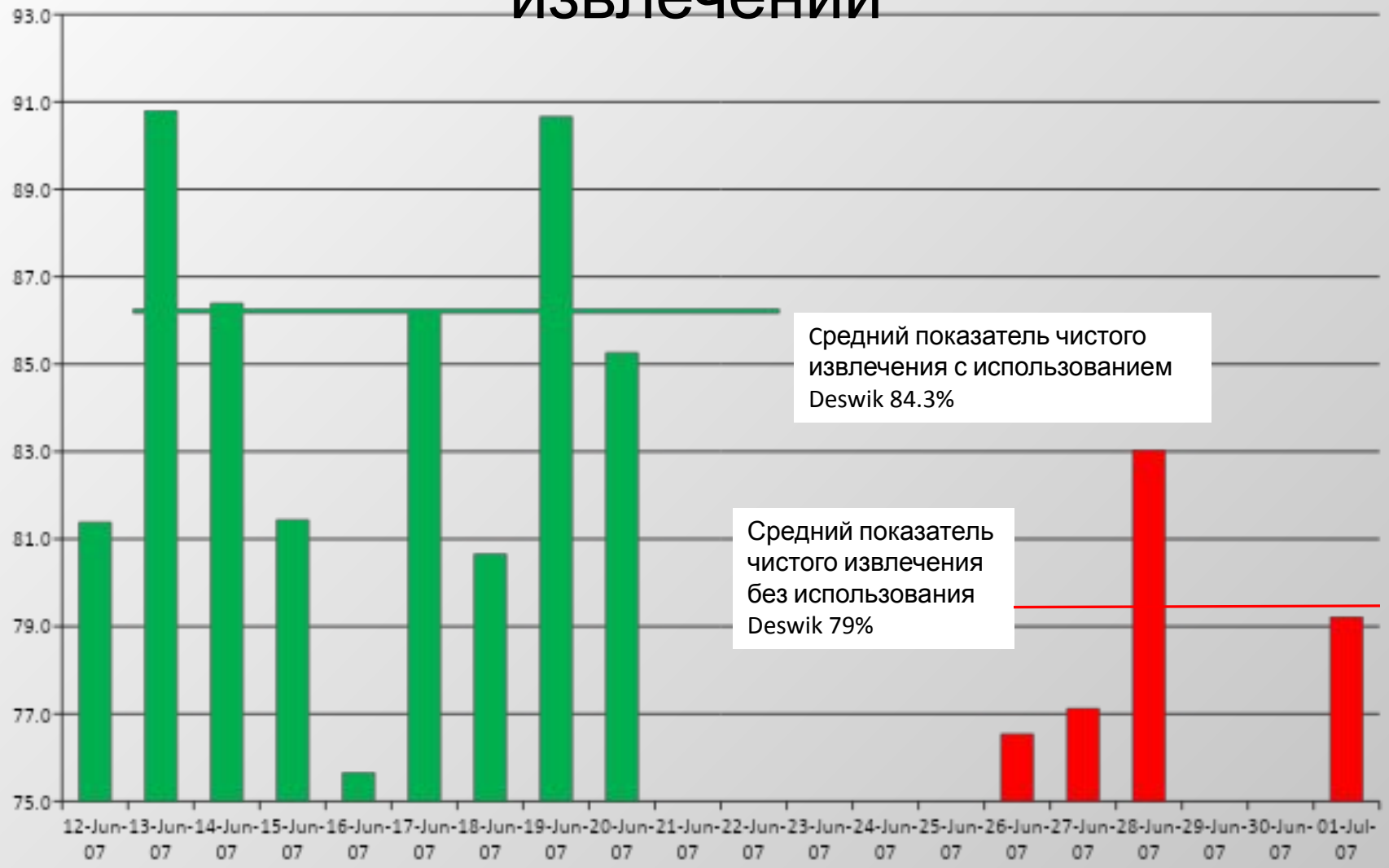
В настоящее время мельница Deswik 1000 в работе

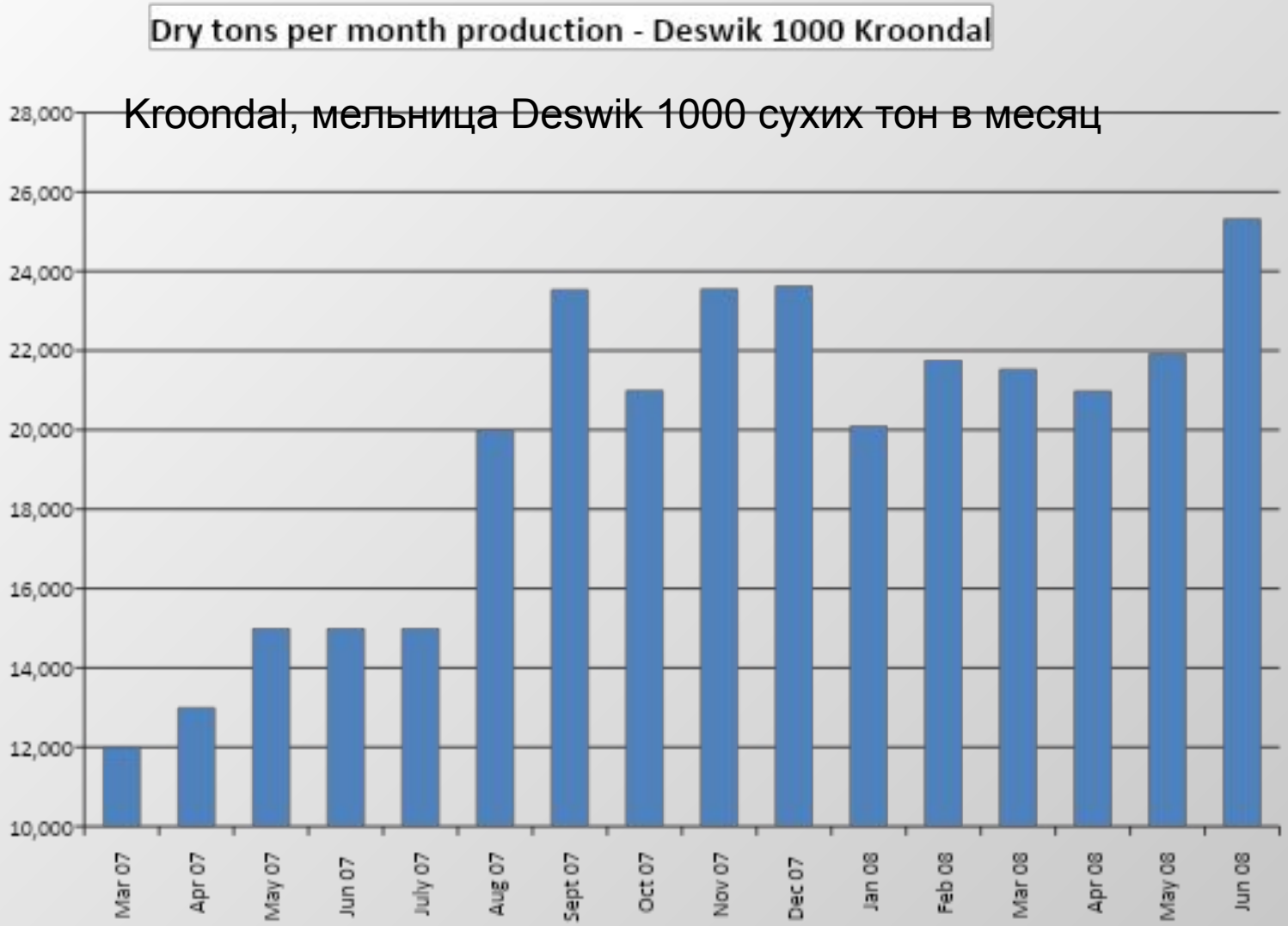
Тонкое измельчение в схеме извлечения

Доизмельчение. Тест проводился 27 апреля 07



Участие измельчения в чистом извлечении





Kroondal, мельница Deswik 1000 сухих тон в месяц

Средние показатели

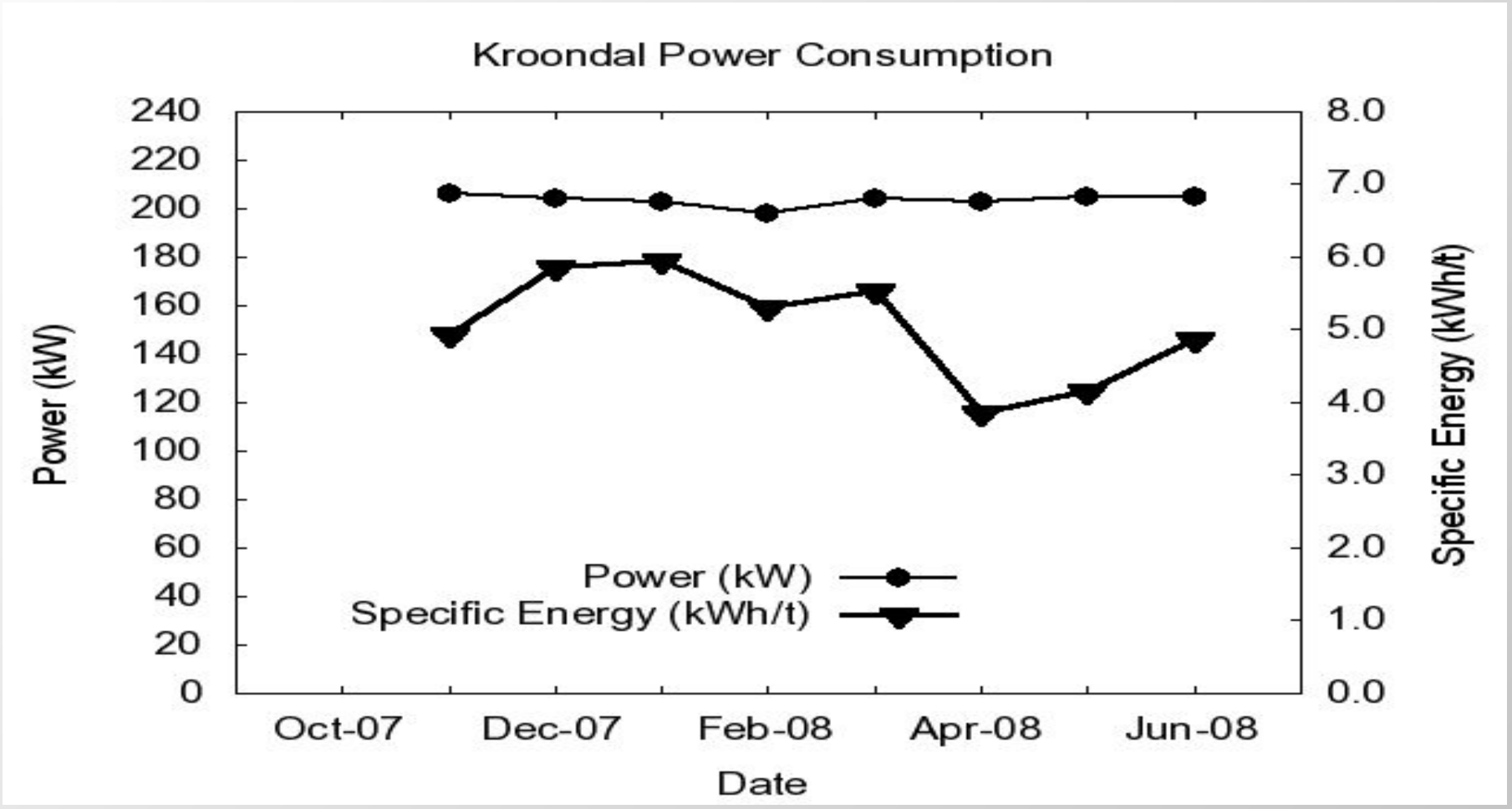
Коэффициент использования мельницы Deswik

Даты	Рабочие часы	Резерв	Часов простоя	Коэфициент исп-я % Deswik	
22 Окт. – 20 Ноя.	720	141	31	96%	
21 Ноя.- 21 Дек.	720	62	21	97%	
22 Дек.– 21 Янв.	720	126	16	98%	
22 Янв.- 21 Фев.	720	112	99	86%	Сбой в подаче электроэнергии
22 Фев. – 22 Мар.	720	102	148	79%	Смена футеровки бочки
23 Мар. – 22 Апр.	720	143	35	95%	
23 Апр.- 23 Мая	720	145	10	99%	
24 Мая – 21 Июня	696	96	22	97%	
	5,736	927	382	93%	

Производительность за месяц 31dtph

Средний коэффициент использования Deswik за 8 месяцев составил 93%

Потребление энергии Deswik 1000



В среднем 5.8 КВт/тонну за период 8 месяцев (Ноябрь 07 по Июнь 08)

Классификация продукта по размерам

Эксплуатационные затраты мельницы Deswik

За период более 18 месяцев было произведено 300, 000 тонн сухого продукта

	Стоимость на тонну
• Затраты материала для измельчения (R900, 440)	R3.00
• Замена импеллера 34 диска и 5 запасных частей(R109, 950)	R0.37
• Футеровка бочки (R304, 000)	R1.01
• Замена клинового ремня (R15, 400)	R0.05
• Затраты на энергию при среднем потр. 5.8 КВт/т и R0.16/КВт	R0.93
• Затраты на обслуживание (R14, 400pm)	R0.53

Общие эксплуатационные расходы за срок более 18 месяцев составили R1, 477, 500 $ затраты на тонну сухого в день - **R5.89**

Получение опыта и улучшения

- Улучшилось качество полиуретана для импеллеров (P70 to P90) ,
  На 35% повысилась износостойкость
- Была переделана футеровка бочки вокруг входного отверстия
- Теперь используется два входных отверстия

- На задней части контроллера PLC установлена система СКАДА

- Разработано устройство для очистки клинового ремня.

- Установлена звукоизоляция на гидравлический двигатель

Основные вопросы

Достаточно ли выгодна технология Deswik для производства

За 18 месяцев с момента установки было произведено свыше 300, 000 тонн сухого продукта

Как быстро Deswik может поставить мельницы?

Производство займет 19 недель непосредственно на заводе, и 5-7 недель на монтаж и запуск в производство

Каковы эксплуатационные затраты?

Эксплуатационные затраты составляют R5.89 на тонну

Мельницы Deswik производят однородный продукт?

Средний продукт имеет плотность P86 и размер частиц 38мкм

Улучшает ли качество извлечения измельчение меньше 38 мкм. улучшает показатели извлекаемости?

Спросим клиента: последние опубликованные данные отмечают увеличение извлекаемости с 15 до 29%.

Экономические показатели

Пример затрат на измельчение мельнцой Deswik 2000L

- Мельницы Deswik выпусакаются по размерам 50,250, 500,1000, 2000 & 5000
- Deswik's потребляет 10 –20 КВт/ч на тонну, в зависимости от требований к измельчению и размера загружаемых частиц
- Типичные затраты на более крупных мельницах
  - Затраты энергии = R1.79 /тонн сухого
  - Общие эксплуатационные затраты = R 4.23 /тонн сухого
- Как правило период окупаемости составляет 4-8 месяцев, в зависимости от условий и размера мельницы.

Плотность воды кг/л	1.00
Плотность твердого кг/л сухого	3.20
Производительность л/ч	115,000
Плотность пульпы -кг/л	1.35
Скорость подачи пульпы -кг/ч, л/ч	155,250
% твердого	37.71
Масса твердого кг.	58,545
Потребляемый ток - Ампер	950
Напряжение -Вольт	525
Корень из трех	1.73
КПД двигателя %	0.80
Коэффициент мощности %	0.95
Потребляемая мощность КВт/ч	656.51
Квт-ч/т	11.21
Затраты на энергию /КВт-ZAR	0.16
Затраты на тонну - ZAR POWER	**R1.79**
Потребление измельчающих веществ на тонну	0.01
Стоимость измельчающих веществ на тонну	1.75
Расходы диска в час	40.00
Расходы диска на тонну сухого	R0.68
Итого стоимость на тонну сухого материала	R4.23

Экономические показатели

Мельница	Материал	Пр-во сухого/час	Питание	Продукт	Использование энергии Квт/ч на тонну
Deswik 50	Минеральный песок	0.39	D85 75µm	D95 5µm	340
Deswik 250	Упорное золото	4.2	D90 75µm	D90 25µm	16.2
Deswik 250	Известняк	2.60	D50 75µm	D97 25µm	23.88
Deswik 1000	Платина кон-т	14.91	D90 136µm	D90 30µm	15.76
Deswik 1000	Хвосто-хр. Хромитов	18.71	D90 100µm	D90 32µm	12.60
Deswik 2000	Упорное золото	18.90	D95 45µm	D90 4µm	14.80
Deswik 2000	Pt сод мат после флот	101.90	D90 50-60µm	D90 25µm	8.80

Применение

- Доизмельчение продуктов флотомашины и очистки хвостов
- Доизмельчение материала хвостов
- Переработка разгрузки
- Вторичное ультратонкое измельчение упорной руды
- Доизмельчение металлосодержащих песков гидроциклона
- Доизмельчение шлаковых материалов
- Тонкое измельчение с дополнительными технологиями обработки Leachox, Activox, BIOX и т. д.
- Ультратонкое измельчение включающего материала
- Ультратонкое измельчение промышленных минералов

- Современное производство и проведение тестирования на некоторых предприятиях отмечают, что в некоторых схемах обработки, тонкое измельчение Deswik, может способствовать увеличению ценности концентрата вдвое, увеличивая извлечение более чем на 50% и производя рекордное количество унций.

Применение в Будущем

Две мельницы Deswik 2000 на фабрике возле Platinum Mile должны быть запущены в производство в начале сентября, с производительностью до 120 тонн сухого в час

В конце сентября планируется отгрузить три мельницы Deswik 2000 на предприятие КазЦинк в Казахстане. Эти мельницы будут измельчать продукт от D95 45um до D90 4um, при перерабатываемом объеме 20 тонн сухого в час на одну мельницу.

4 Проекты по извлечению металлов платиновой группы.
6 Операции по переработке вторичных продуктов.
4 Схемы измельчения цветных металлов.
2 Проекты по обработке железной руды.
6 Проекты по обработке упорного золота.

Заключение

- Безусловно, тонкое измельчение может оптимизировать процесс извлечения.
- Эффективность подхода тонкого измельчения состоит в получении особого размера продукта, с низким отклонением от стандарта и без требования дальнейшей классификации
- Простая конструкция и собственное производство сокращает подготовительно-наладочное время конструкции. Для запуска необходимо 26-28 недель.
- Мы полагаем, что разработали передовую технологию Deswik, ведущую в отрасли и эффективную по затратам.