

Ansys / ROCKY
**Успешные применения
в мировой практике**

Знакомство с Ansys / ROCKY

Зачем моделировать частицы?

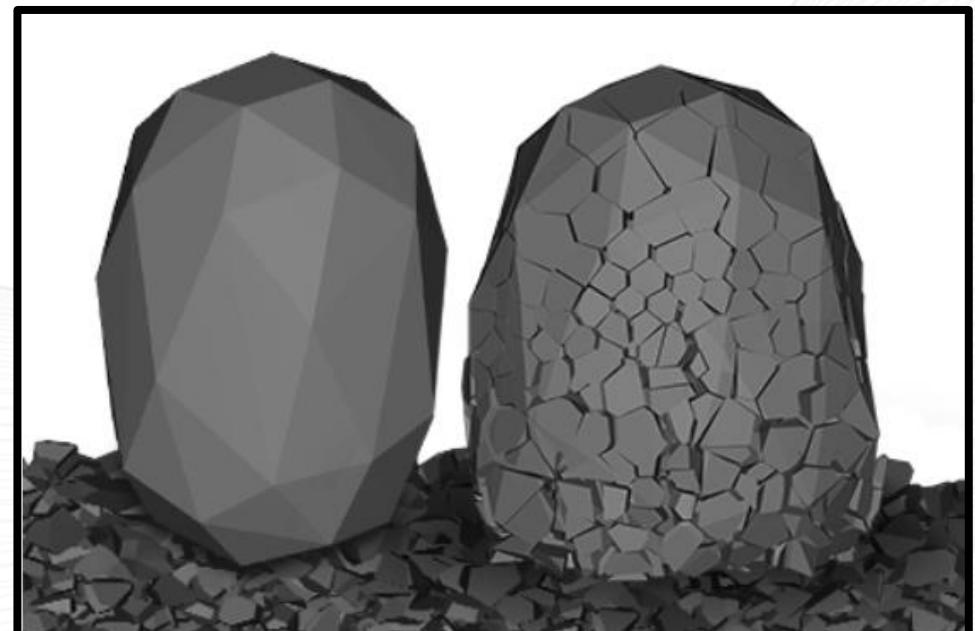


Виртуальные эксперименты
динамики сыпучих сред



- Получить все подробности движения потока частиц
- Оценить влияние движения частиц на качество продукта
- Повысить надежность и производительность оборудования
- Повысить безопасность труда
- Повысить эффективность процессов

- Программное обеспечение для моделирование динамики сыпучих сред методом дискретных элементов (DEM)
- Основные характеристики:
 - Быстрый и точный расчет поведения частиц при работе оборудования
 - Моделирование частиц сложной формы и их дробления
 - Высокая производительность с использованием GPU
 - Сопряженные расчеты (FEA, CFD, EMAG)
- Широкие возможности визуальной и статистической пост-обработки:
 - Фракционный состав и эффективность дробления
 - Энергия столкновения частиц
 - Потребляемая оборудованием энергия
 - Показатели эффективности
 - Нагрузки на оборудование
 - и многое другое



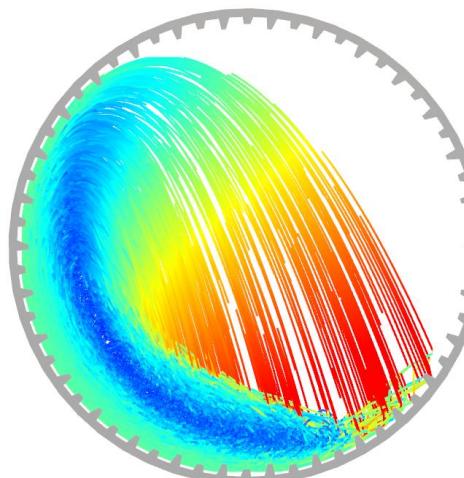
Моделирование оборудования в Ansys / ROCKY

- Ansys Rocky предлагает возможности моделирования сложного движения оборудования и модель износа поверхности для прогнозирования изменения в процессе работы

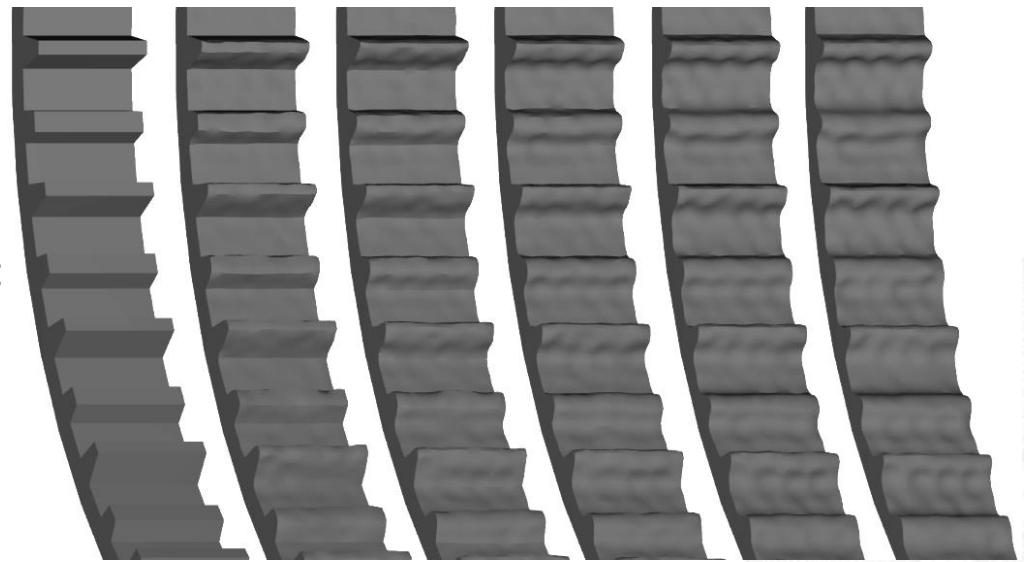
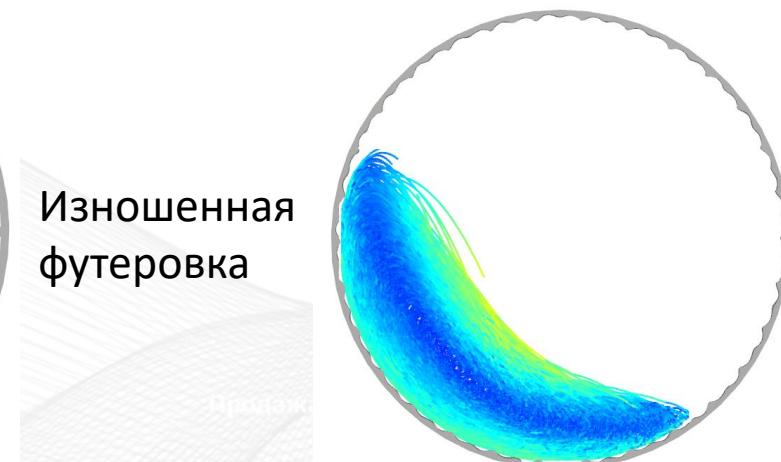
- Поверхность оборудования меняется в ходе симуляции
- Пример: износ футеровки мельницы полусамоизмельчения (МПСИ)

Траектории падения частиц:

Новая
футеровка



Изношенная
футеровка



Износ футеровки:

Применения Ansys / ROCKY

В горнодобывающей отрасли

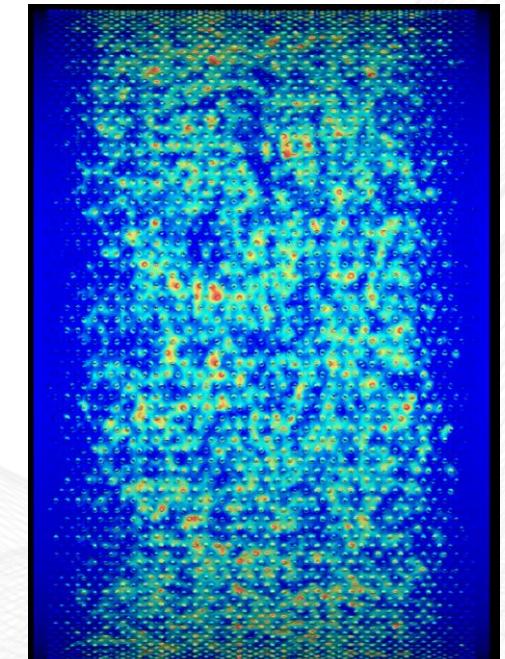
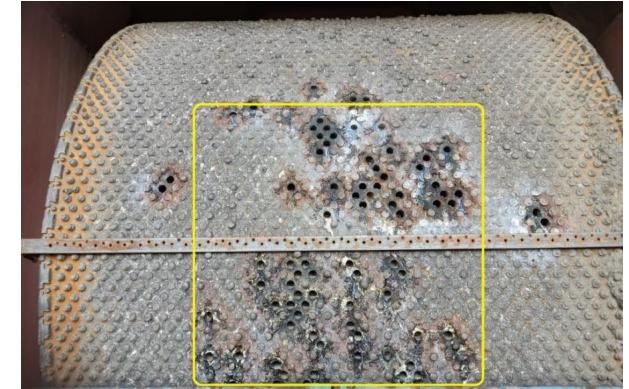
Моделирование ВДВД

- **Предпосылки**

- Простой оборудования при обслуживании и ремонте – основной источник экономических потерь горно-обогатительных предприятий:
 - Повышение межремонтного интервала – одна из ключевых задач улучшения установок
 - Натурные испытания требуют больших затрат – оценить производительность и срок службы оборудования можно еще при проектировании с помощью расчетов

- **Задача:**

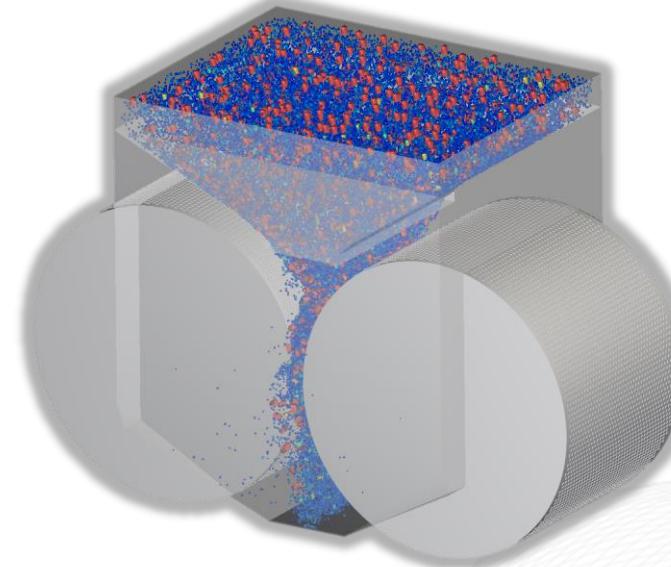
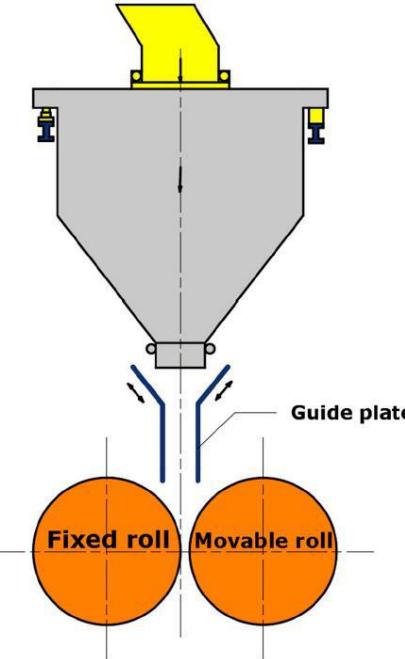
- Повышение эффективности валковой дробилки высокого давления и снижение простоев на замену изношенных зубьев в центре валков



Моделирование ВДВД

- Постановка

- С помощью инструментов Ansys Rocky смоделирована конструкция ВДВД с учетом подвижности одного из валков и приходящегося на него гидравлического усилия:
 - Рабочий зазор – 40 мм
- Фракционный состав, свойства материала и массовый расход подаваемой руды соответствуют штатным значениям:
 - Подача на первичное дробление: 50мм – 700 т/ч
 - Подача на повторное дробление: 550 т/ч, распределение размеров частиц в таблице
- Для повышения точности расчета учитывалось дробление частиц

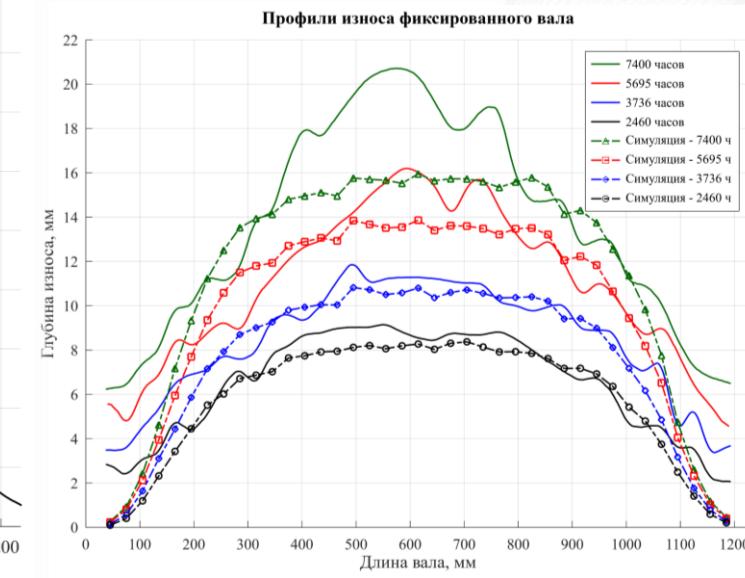
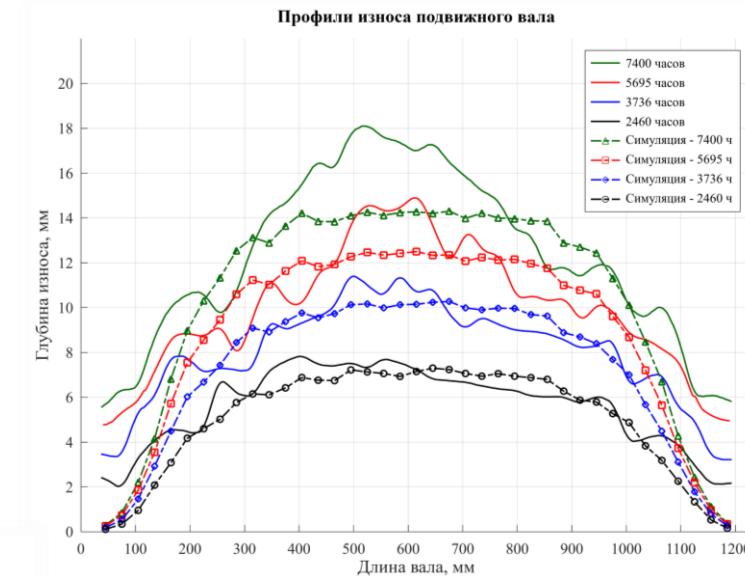
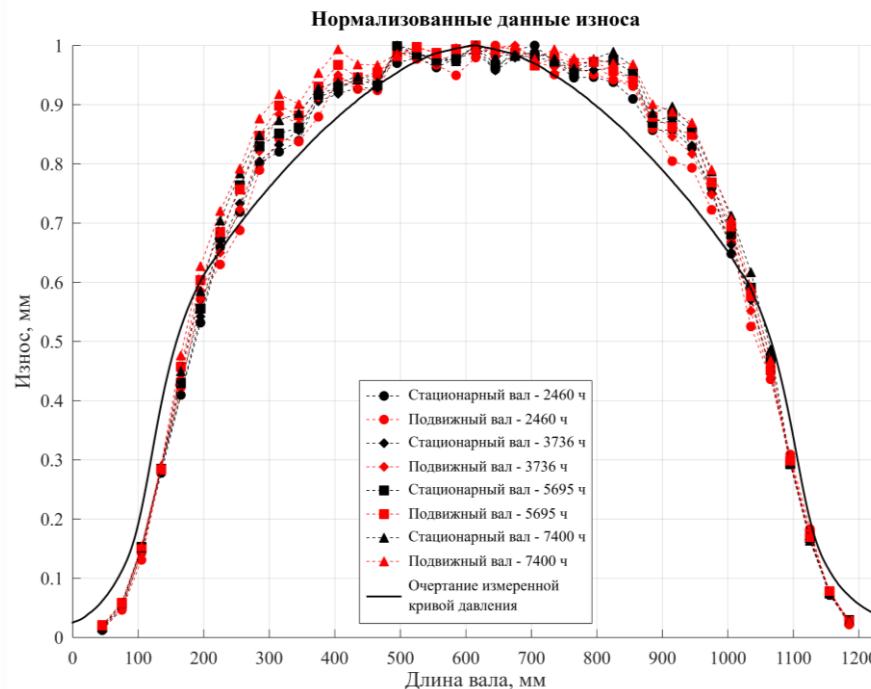


Размер ячейки сита, мм	Кумулятивная доля, %
50	100
20	92
16	70
13	13
10	3

Моделирование ВДВД

• Результаты

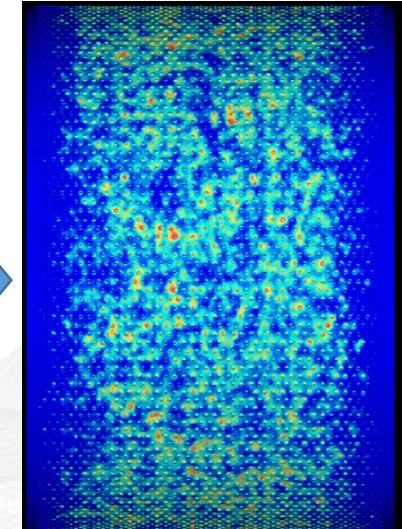
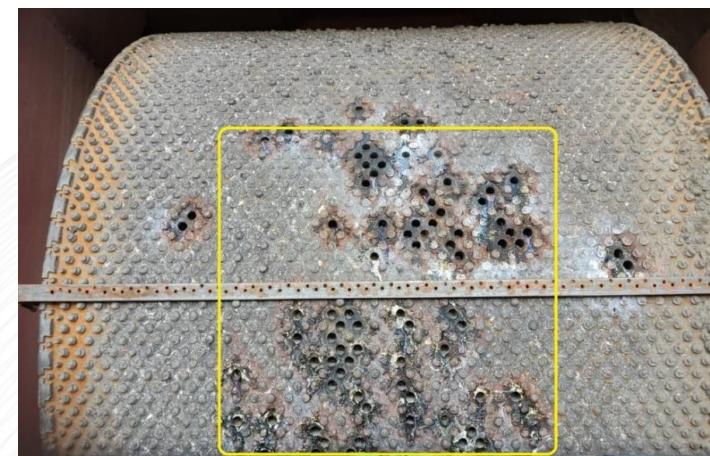
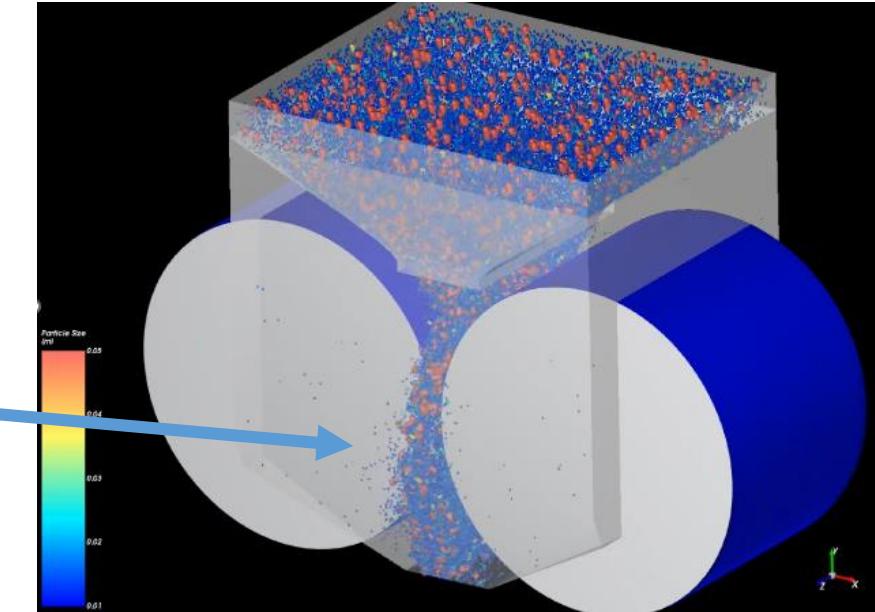
- С помощью Ansys Rocky проведено моделирование рабочего износа зубьев валков
- Результаты соответствуют наблюдениям
- Профиль износа показал падение эффективности дробления краем валков



Моделирование ВДВД

• Результаты

- Причина падения эффективности – выброс материала за края валков
- Результаты Ansys Rocky показывают:
 - Характер износа валков дробилки, соответствующий наблюдениям;
 - Подтверждение резкого снижения эффективности дробления у краев валов;
- Рекомендация – применение валков с фланцами или иных стесняющих конструкций



Ferrosa

- **Задача:**

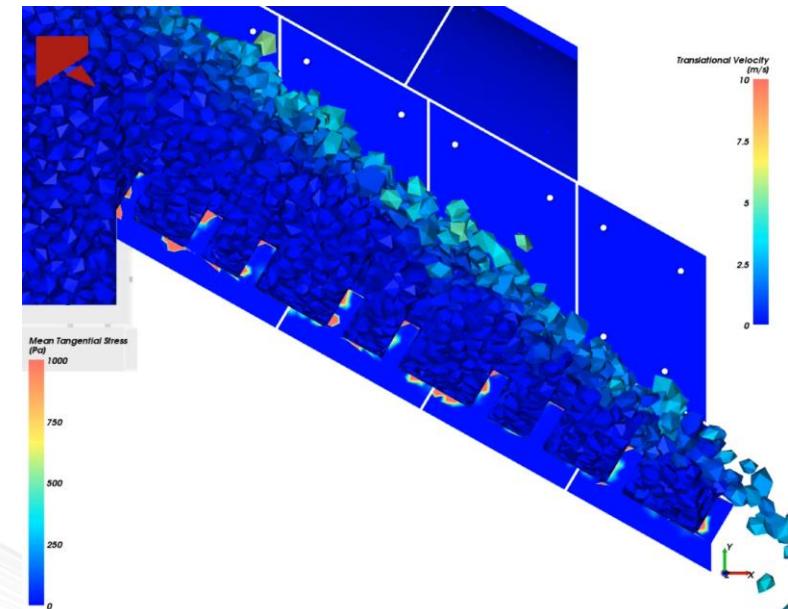
- Минимизация простоев оборудования, связанных с ремонтными работами по замене изношенной футеровки

- **Решение:**

- Ansys Rocky использован для определения мест футеровки, подверженных повышенному износу. С помощью повторных численных экспериментов геометрия футеровки оптимизирована для снижения износа.

- **Выгода:**

- Снижение количества дней простоев оборудования на величину до 80% в год, затраты на обработку тонны сырья снизились в 2.8 раза.



СНЕМТЕЧ

- **Задача:**

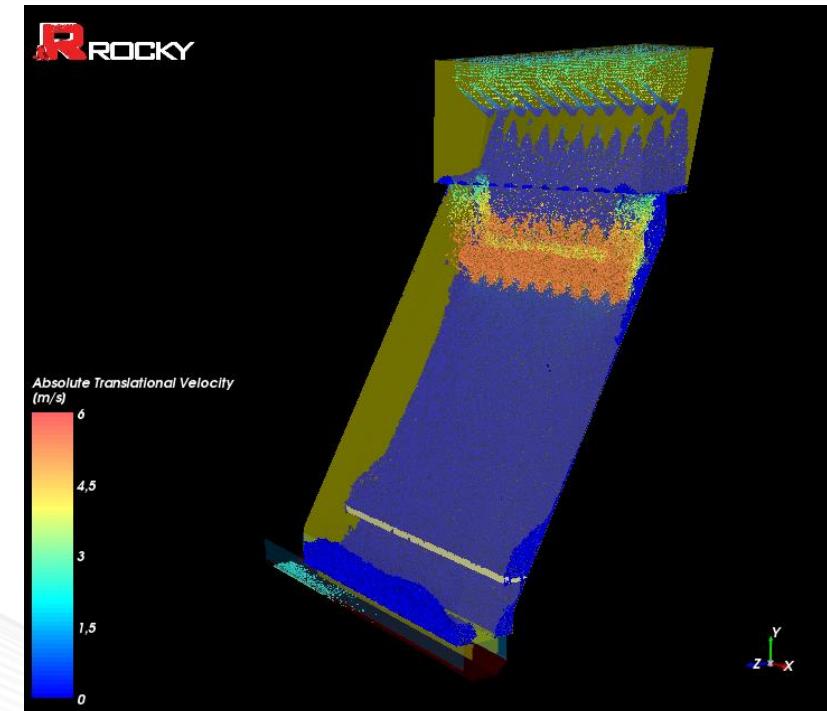
- Недорогое решение проблем с гранулярным потоком, приводивших к остановкам горно-обогатительного комбината

- **Решение:**

- Ansys Rocky использован для определения застойных зон и оптимизации геометрии бункеров, что позволило перераспределить поток и исключить заторы

- **Выгода:**

- Найдено решение проблемы простоев с минимальным вложением средств и времени



Mountain Universitat

- **Задача:**

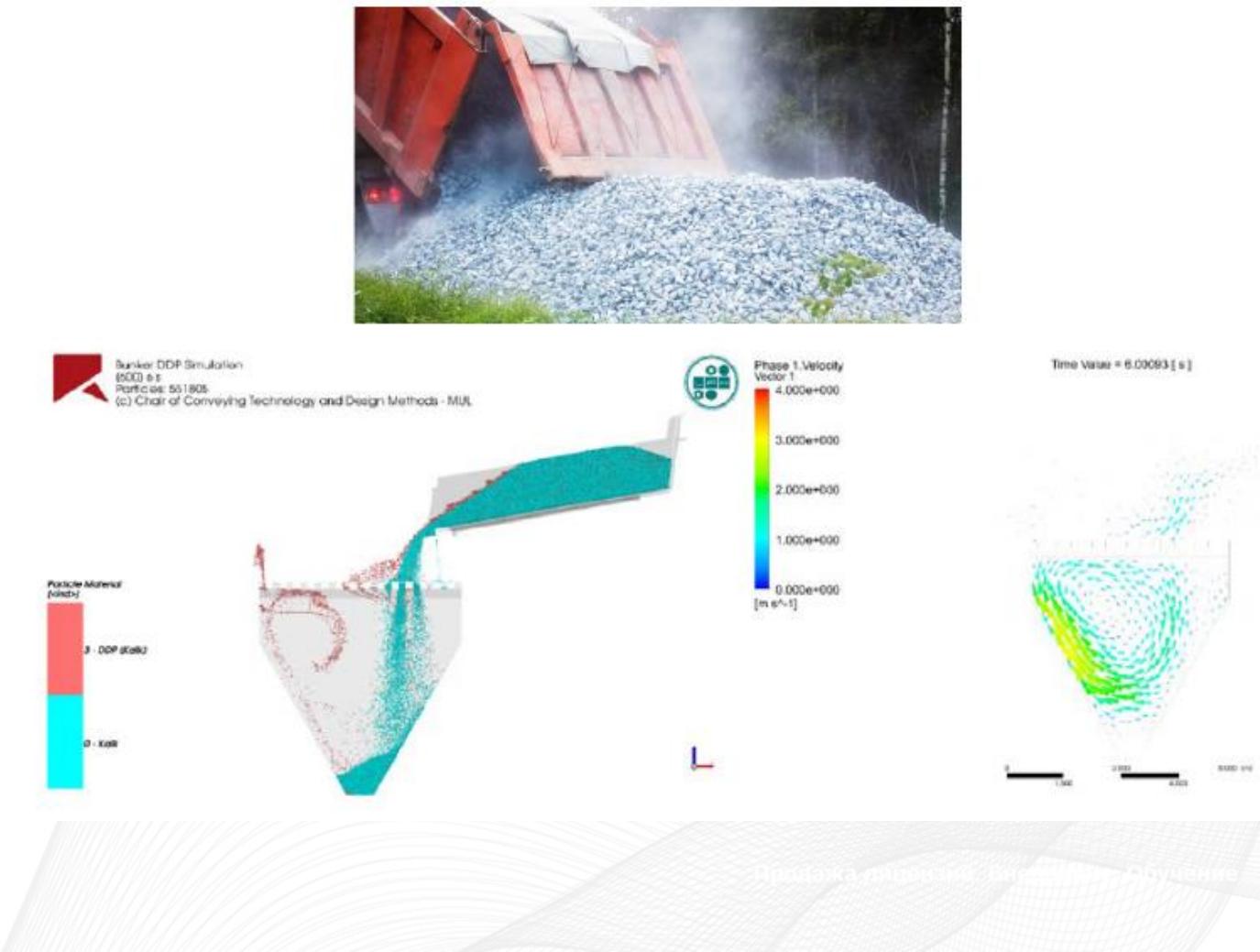
- Снижение пылеобразования при разгрузке материала

- **Решение:**

- Ansys Rocky использован в связке с Ansys Fluent для расчета воздушных потоков, провоцируемых разгрузкой материала и проектирования мер ограничения распространения пыли

- **Выгода:**

- Спроектированы конструкции, снижающие пылеобразование на 80%, повышая безопасность работников и окружающей среды



Nippon Steel & Sumitomo Metal

- **Задача:**

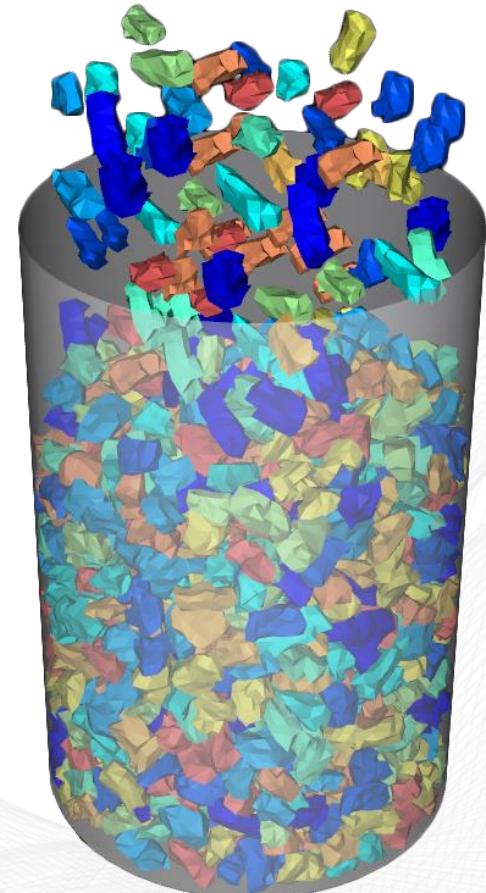
- Оптимизация загрузки материала в печь

- **Решение:**

- Ansys Rocky использован для проведения численных экспериментов и получения информации о засыпке частиц сложной формы и их уплотнении в тигеле

- **Выгода:**

- Экономия на экспериментах и получение данных для дальнейшей оптимизации процесса загрузки, повышение плотности засыпки сырья в тигель для увеличения массы сырья в каждой плавке



IMS Engineering

- **Задача:**

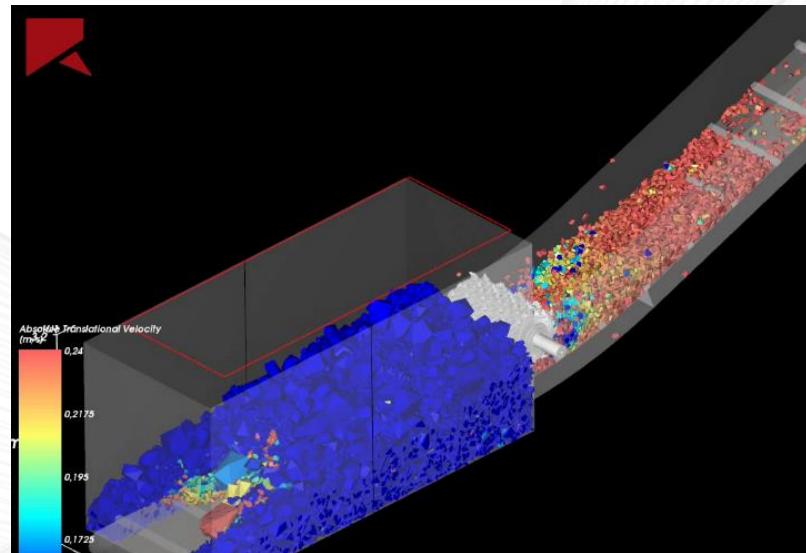
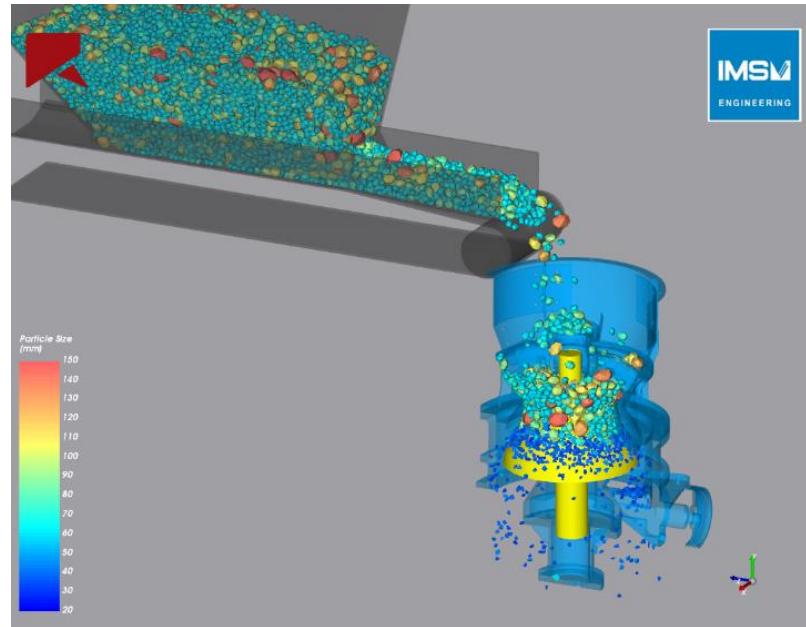
- Проектирование более эффективного горнодобывающего оборудования

- **Решение:**

- Ansys Rocky использован для проведения численных испытаний проектируемого оборудования и выбора наиболее эффективных и экономичных вариантов

- **Выгода:**

- Сниженное время разработки оборудования, простота анализа, и снижение риска производства оборудования со сниженной производительностью





Спасибо за внимание!

050002, Казахстан, г. Алматы, ул. Гоголя, 73

+7 778-372-0152

kz-engineering.com

reception@kz-engineering.com

