

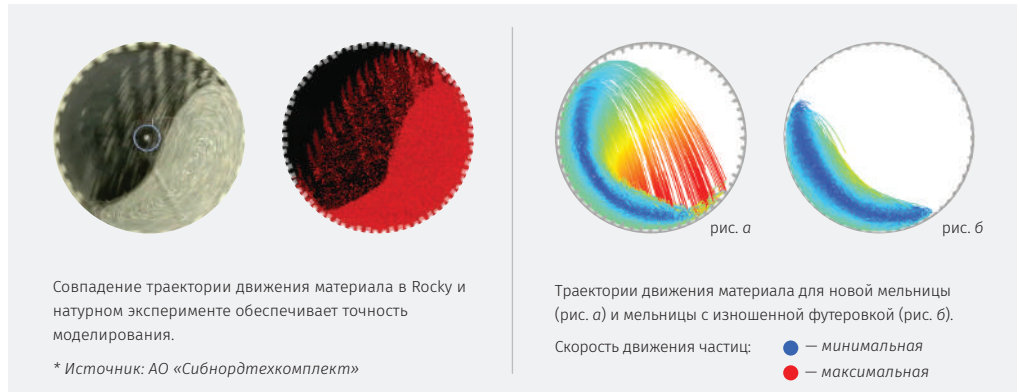


Мельницы используются на горно обогатительных комбинатах, в производстве строительных материалов, пищевой и фармацевтической промышленности. До 10% всей потребляемой в мире энергии затрачивается на процессы измельчения в мельницах. При проектировании мельниц особое внимание уделяется повышению эффективности измельчения, снижению удельного энергопотребления и увеличению срока службы футеровки и лифтеров.

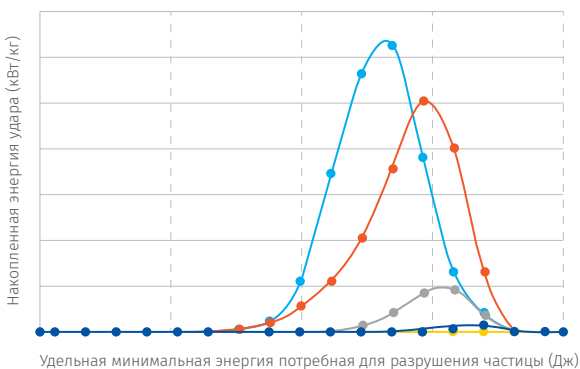
ROCKY — универсальный программный пакет на базе метода дискретных элементов (МДЭ или DEM — Discrete Element Modeling) для анализа поведения сыпучего материала при эксплуатации различного оборудования. Моделирование позволяет предотвратить ошибки проектирования и заменить вычислительным экспериментом часть трудоемких технологических исследований при испытании новых конструкций или оптимизации имеющегося оборудования.

АНАЛИЗ РАБОТЫ МЕЛЬНИЦ

ROCKY позволяет рассчитать и визуализировать движение загрузки с любым видом мелющей среды (руда, шары, стержни, галька) для мельниц разной конструкции, с разными формами камер и типами футеровки, при любой степени заполнения и частоты вращения барабана.

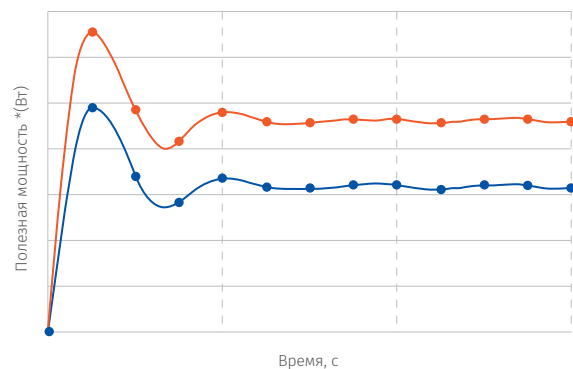


Благодаря исчерпывающей информации о частицах в любой момент времени можно выполнять количественный анализ, строить графики зависимостей параметров, а также анализировать контактное взаимодействие всех пар материалов в загрузке и развиваемую мощность мельницы.



● — порода-футеровка
● — порода-порода
● — порода-шары
● — шары-шары
● — шары-футеровка

Энергетический спектр — зависимость накопленной энергии частицы от удельной минимальной энергии ее разрушения (для разных пар взаимодействующих материалов)

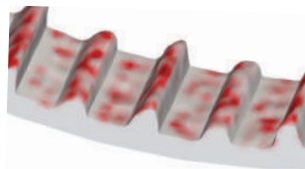


● — вариант футеровки № 1
● — вариант футеровки № 2

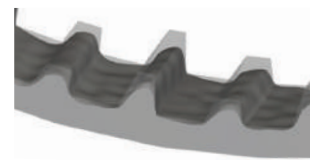
График зависимости полезной мощности мельницы от времени для двух типов лифтеров

ИЗНОС И СРОК СЛУЖБЫ ФУТЕРОВКИ МЕЛЬНИЦ

ROCKY помогает предсказать срок службы футеровки различных типов. Точность расчета достигается путем калибровки параметров компьютерной модели по статистическим данным износа при соответствующем режиме эксплуатации. Для сопоставления эффективности нескольких типов футеровки рекомендуется выполнять быстрые многовариантные расчеты с шаровой загрузкой или крупными кусками породы.



Визуализация «карты» износа футеровки
● — наибольший износ

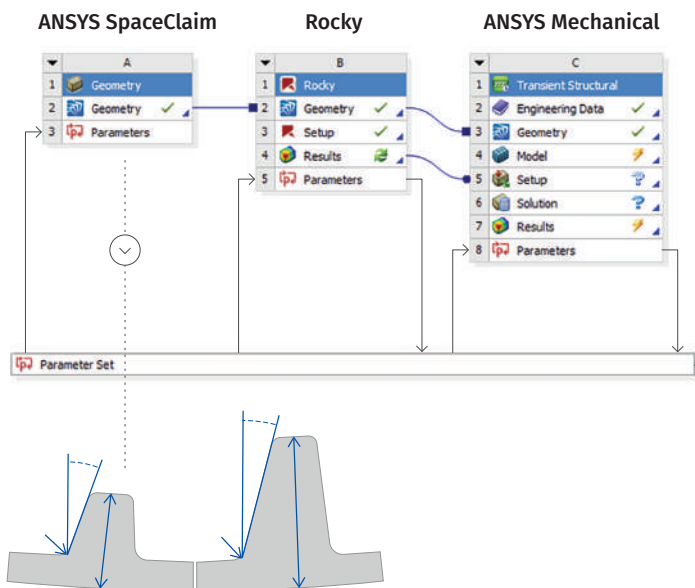


Визуализация изменения профиля лифтеров во времени.

Для анализа геометрической модели изношенного узла можно использовать функцию импорта в CAD-пакет

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОФИЛЯ ЛИФТЕРОВ И РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ

ROCKY — инструмент для определения максимальной производительности мельницы с учетом допустимого износа футеровки посредством изменения режимных параметров (частота вращения барабана, скорость подачи питания) и параметров загрузки (соотношение руды и мелющих тел, гранулометрический состав). Расчет узлов загрузки и выгрузки предусматривает оптимизацию разгрузочных решеток.

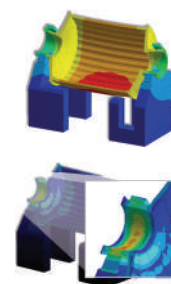


Параметрическая геометрическая модель футеровки мельницы (реализована в **ANSYS SpaceClaim**)

ID	Parameter Name	Value
Input Parameters		
Rocky (B1)		
P7	Загрузка шаров, кг	500
P18	Скорость подачи питания, т/час	1000
P19	Диаметр шаров, мм	100
P20	Крупность питания, мм	90
Geometry (A1)		
P4	Угол наклона лифтеров, град	15
P5	Высота лифтеров, мм	200
Output Parameters		
Rocky (B1)		
P10	Максимальная скорость породы, м/с	⚡
P15	Полезная мощность, Вт	⚡
P16	Удельная мощность, Вт/кг	⚡
P17	Производительность, т/час	⚡
Static Structural (C1)		
P12	Максимальное перемещение, мм	⚡
P13	Максимальные возникающие напряжения, МПа	⚡
P14	Коэффициент запаса прочности	⚡

Пример управляемых/расчитываемых входных (верхние строки) и выходных (нижние строки) режимных и конструктивных параметров (Среда ANSYS Workbench)

DEM-расчет в среде **ANSYS Workbench** позволяет автоматизировать получение оптимальных выходных параметров (производительность, эффективность измельчения, срок службы футеровки) в зависимости от входных параметров геометрической модели (высота и угол наклона лифтеров) и режимных параметров (скорость подачи и крупность питания, масса и диаметр мелющих шаров) и представлять их в удобной табличной форме. Анализ нагрузок на поверхность мельницы со стороны руды и мелющих тел, выполняемый в модуле **ANSYS Mechanical**, используется для детального расчета прочности и долговечности узлов мельницы.



МОСКВА

+7 (495) 644-06-08
111672, г. Москва,
ул. Суздальская, д. 46,
офис 203

ЕКАТЕРИНБУРГ

+7 (343) 385-04-20
620049, г. Екатеринбург,
ул. Софьи Ковалевской, д. 3,
офис 40

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

+7 (812) 313-19-17
195197, г. Санкт-Петербург,
Кондратьевский пр., д. 15, корп. 3,
б/ц «Фернан Леже», офис 322

НОВОСИБИРСК

+7 (383) 251-01-84
630007, г. Новосибирск,
ул. Советская, д. 5, б/ц «КРОНОС»,
блок Б, комната 641

САМАРА

+7 (846) 279-49-71
443069, г. Самара,
ул. Авроры, д. 110, корп. 1,
офис 406

РОСТОВ-НА-ДОНУ

+7 (863) 279-43-57

CADFEM

ЗАО «КАДФЕМ Си-Ай-Эс» –
официальный дистрибьютор
Инженерный центр Rocky DEM

cadfem-cis.ru

ROCKY

© Rocky DEM, Inc.
Все права защищены

rocky-dem.ru