



**РЕШЕНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ
ГОРНОРУДНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

до 7%

Увеличение
производительности

до 8%

Снижение расхода
электроэнергии на
переработку тонны руды

до 14%

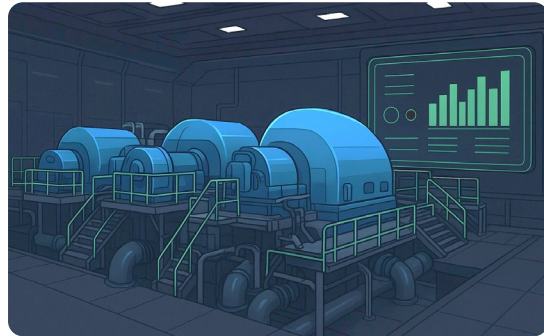
Сокращение
эксплуатационных
расходов

+19 млн €

Увеличение
выручки в год*

* На примере медного рудника
Sungun (Иран)

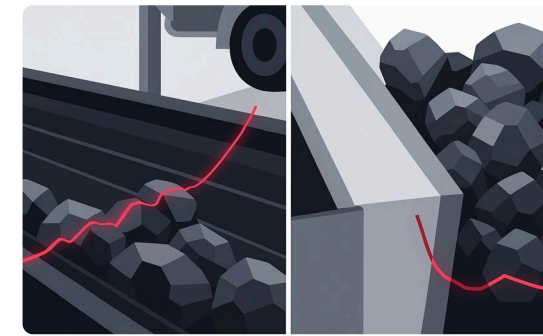
Решения АСТЕХ по измельчению и флотации



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ
КОНТРОЛЛЕР ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ



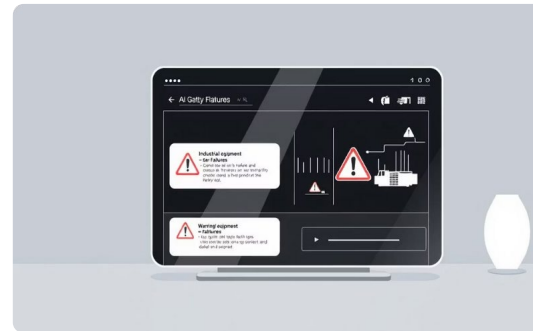
СИСТЕМА МОНИТОРИНГА
СОСТОЯНИЯ МЕЛЬНИЦЫ



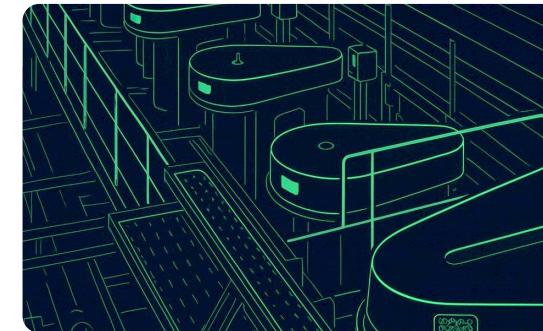
АНАЛИЗАТОР КРУПНОСТИ
ДРОБЛЕНИЯ НА ПИТАЮЩЕМ
КОНВЕЙЕРЕ



ФОТООПТИЧЕСКИЙ
АНАЛИЗАТОР КРУПНОСТИ
ПУЛЬПЫ



3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ
ФУТЕРОВКИ МЕЛЬНИЦЫ



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ
КОНТРОЛЛЕР ФЛОТАЦИИ

ПРОЕКТЫ ПО КОНТРОЛЮ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

Реализованный проект: Медный рудник Sungun (NICICO, Иран)



ТЕКУЩИЕ ПРОБЛЕМЫ:

-  Низкая производительность
-  Частый простой мельницы
-  Высокое потребление энергии

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ:

-  **6,6%** Увеличение производительности
-  **11%** Снижение удельного энергопотребления
-  Увеличение равномерности загрузки

ПРЕДЛОЖЕННЫЕ РЕШЕНИЯ:

-  Внедрение интеллектуального контроллера измельчения с управлением питателем, МПСИ и гидроциклоном, т.е. полное управление контуром измельчения.

ВЫГОДЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ КЛИЕНТОМ:

-  Увеличение выручки в год **на 19 млн евро**
-  Возврат инвестиций **за 1,5 месяца**

Текущий проект: Албазинское месторождение (Россия)



ЗАДАЧИ ПРОЕКТА:

-  Увеличение производительности мельницы
-  Снижение потерь при измельчении
-  Достижение стабильно высокой загрузки мельницы

РАСЧЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ:

-  **5%** Увеличение производительности
-  Увеличение равномерности загрузки

ПРЕДЛОЖЕННЫЕ РЕШЕНИЯ:

-  Внедрение интеллектуального контроллера измельчения для контура мельницы.
-  Внедрение системы мониторинга состояния и загрузки мельницы.
-  Внедрение системы анализатора крупности питания мельницы.

ВЫГОДЫ, ПОЛУЧАЕМЫЕ КЛИЕНТОМ:

-  Увеличение выручки в год **на 15 млн евро**
-  Возврат инвестиций **за 2 месяца**



Текущий проект: Золоторудное месторождение РДМ (Россия)

ТЕКУЩИЕ ПРОБЛЕМЫ:

-  Колебания в производительности мельницы МПСИ
-  Высокое потребление энергии

РАСЧЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ:

-  **4,25%** Увеличение производительности
-  **6,4%** Снижение удельного потребления энергии

ПРЕДЛОЖЕННЫЕ РЕШЕНИЯ:

-  Внедрение интеллектуального контроллера измельчения с управлением питателем, МПСИ и гидроциклоном.

ВЫГОДЫ ДЛЯ КЛИЕНТА:

-  Увеличение выручки в год **на 12 млн евро**
-  Возврат инвестиций **за 3 месяца**

ПРОЕКТЫ ПО КОНТРОЛЮ ФЛОТАЦИИ

Реализованный проект: Медный рудник Sungun (NICICO, Иран)



ТЕКУЩИЕ ПРОБЛЕМЫ:

-  Улучшение производительности и эффективности обогатительной фабрики

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ:

-  **2,9%** Улучшение качества конечного концентрата
-  **69%** Улучшение стабильности флотоконцентрата
-  **1%** Увеличение общего извлечения
-  Сокращение удельного расхода химикатов

ПРЕДЛОЖЕННЫЕ РЕШЕНИЯ:

-  Внедрение интеллектуального контроллера флотации для анализа пены и оценки в реальном времени содержания флотоконцентрата

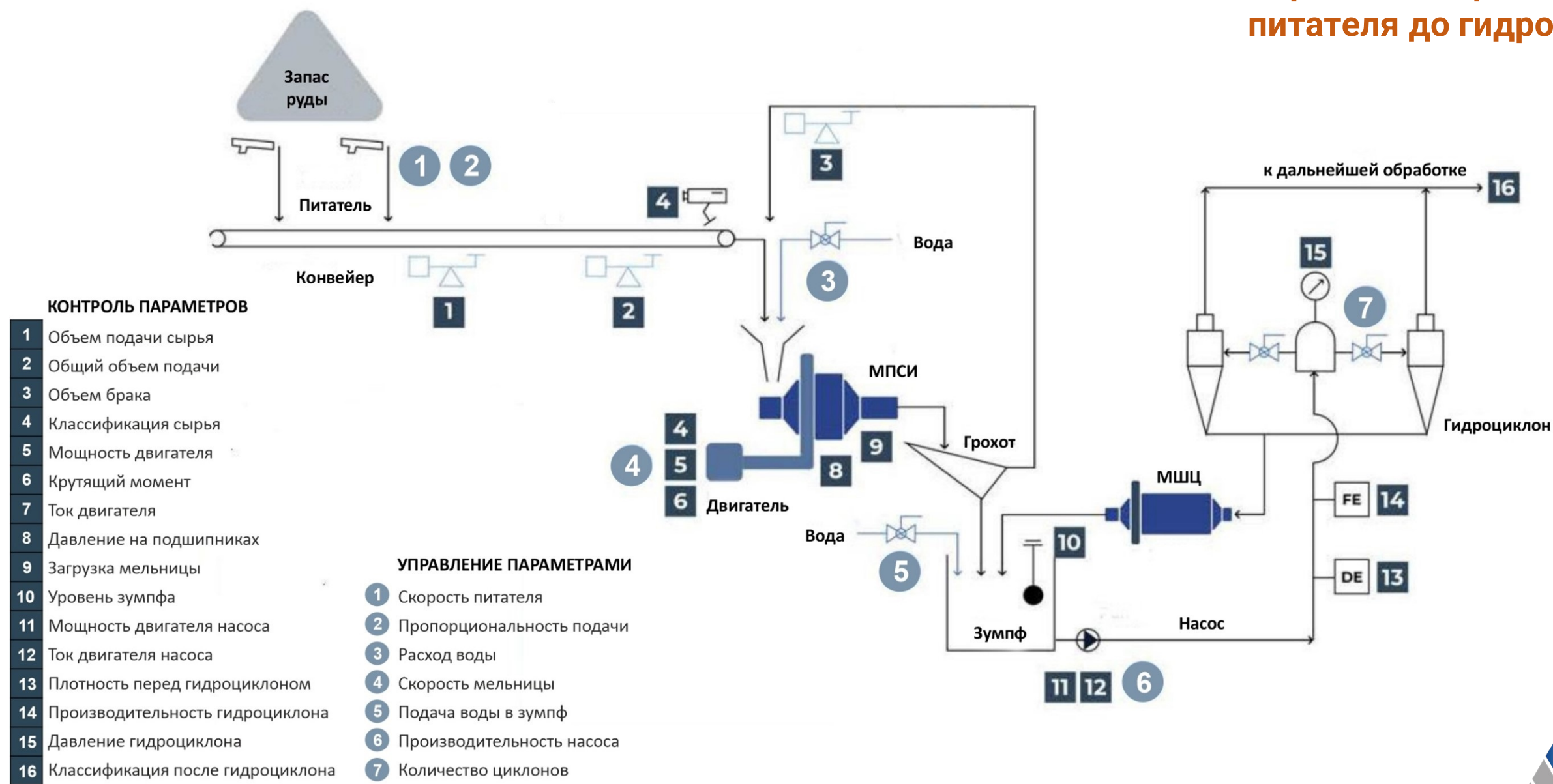
ВЫГОДЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ КЛИЕНТОМ:

-  Увеличение выручки в год **на 13 млн евро**
-  Возврат инвестиций **за 3 месяцев**

Интеллектуальный контроллер измельчения

Что он отслеживает и контролирует?

Управление процессом от
питателя до гидроциклона



Интеллектуальный контроллер измельчения

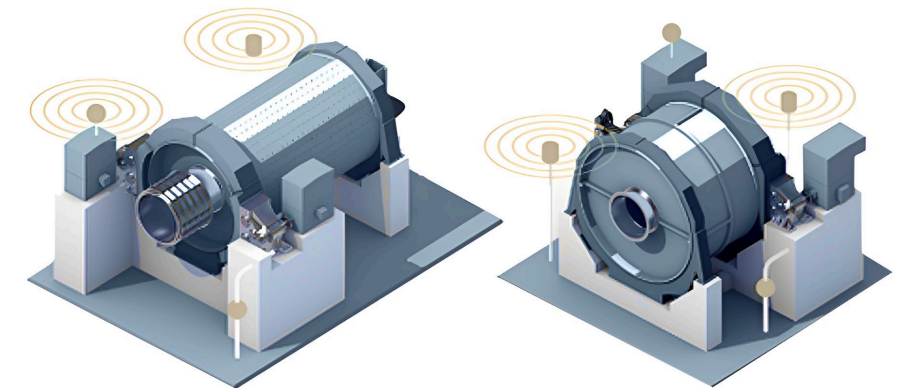
Основные особенности:

- Полностью автономное решение для автоматического управления контуром измельчения
- Самообучаемый контроллер процесса со всеми возможностями ИИ
- Прямое подключение к ПЛК и/или SCADA
- Автоматический сбор данных от ПЛК/PCU
- Безопасные соединения (без утечки данных)
- Не требует большого количества ресурсов при эксплуатации



Применение:

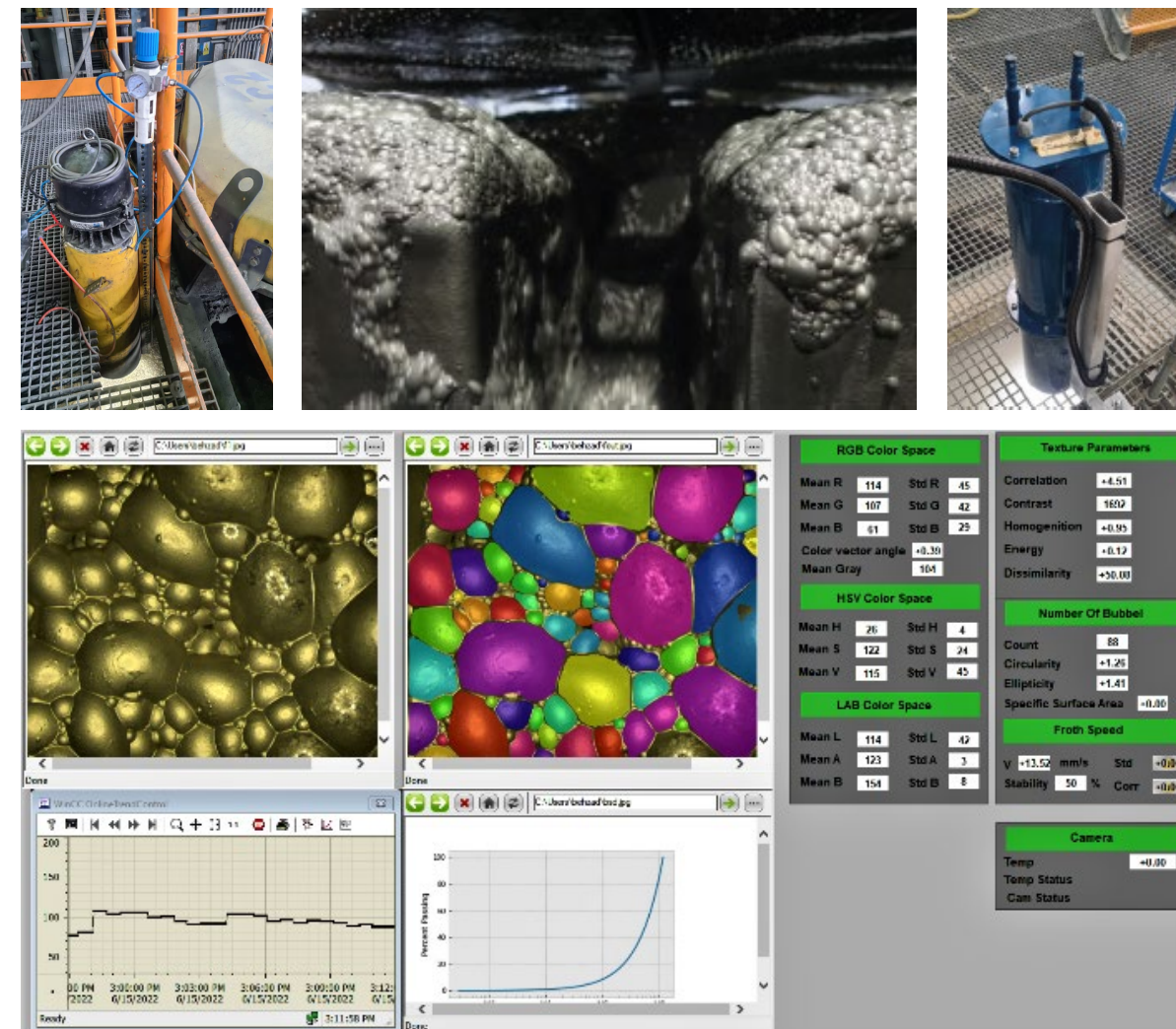
- Обеспечение стабильной работы контура измельчения независимо от изменений свойств руды
- Увеличение производительности оборудования за счет снижения потерь
- Снижение удельного потребления энергии и воды
- Снижение повреждений футеровки и увеличение срока службы оборудования



Интеллектуальный контроллер флотации

Для чего используется:

- Стабилизация флотационного контура (получение характеристик пены: размер и форма пузырьков, скорость движения, стабильность, текстура, цвет пены, наличие незагруженных пузырьков)
- Регулировка стабильности флотоконцентрата и общего извлечения в соответствии с требованиями клиента
- Контроль примесей в конечном продукте
- Снижение потребления химикатов



Интеллектуальный контроллер флотации

Ключевые преимущества:

- 100% автоматический сбор данных и контроль процессов без участия оператора
- Современное техническое решение, позволяющее определять качество и стабильность флотоконцентрата на 17% лучше чем у конкурентов, доказанное через ОПИ
- Повышение финального извлечения ценного компонента до 1,8% при увеличении энергоэффективности до 2,6%, зафиксированное в результате испытаний
- Техническое решение, позволяющее стабильно контролировать процесс при условии недостаточности внешних факторов (освещенность, запыленность)

<4%

Погрешность

Предсказания качества
концентрата

55

Дней тестов

Успешные испытания
на медном руднике
Sungun (NICICO, Иран)

Система мониторинга состояния мельницы

Принцип работы:

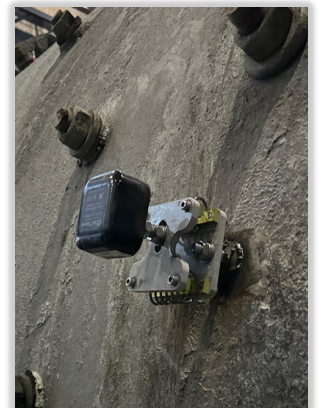
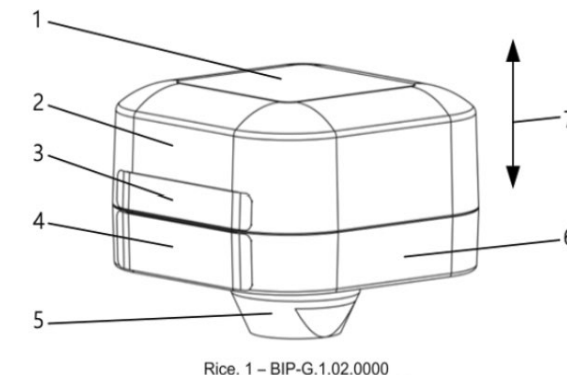
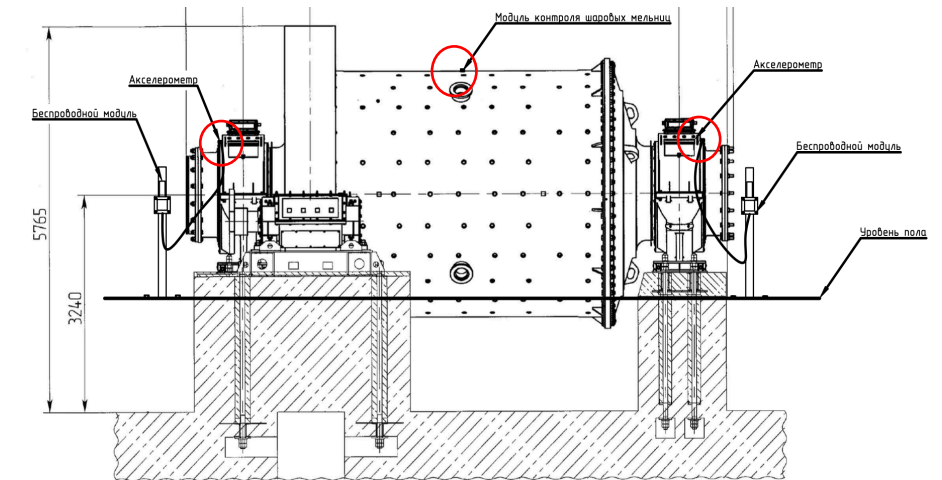
Система основана на датчиках, установленных на корпусе мельницы. Датчики фиксируют вибрацию и удары, позволяя в реальном времени отслеживать положение точки контакта шаров с материалом, объём загрузки, силу удара и уровень шаровой загрузки.

Для максимальной точности используется три датчика на мельницу ПСИ и два — на шаровую мельницу. Дополнительно применяется динамическая модель (программный датчик), которая обеспечивает комплексный анализ и интерпретацию данных.

Система обеспечивает надёжную и стабильную работу мельницы, позволяя повысить эффективность и существенно сократить риски простоев.

Итоги работы:

- Предотвращение перегрузки и недогрузки с помощью защитных переключателей
- Стабилизация процесса работы мельницы независимо от изменения свойств руды
- Снижение повреждений футеровки и увеличение срока службы оборудования



3D-моделирование футеровки мельницы

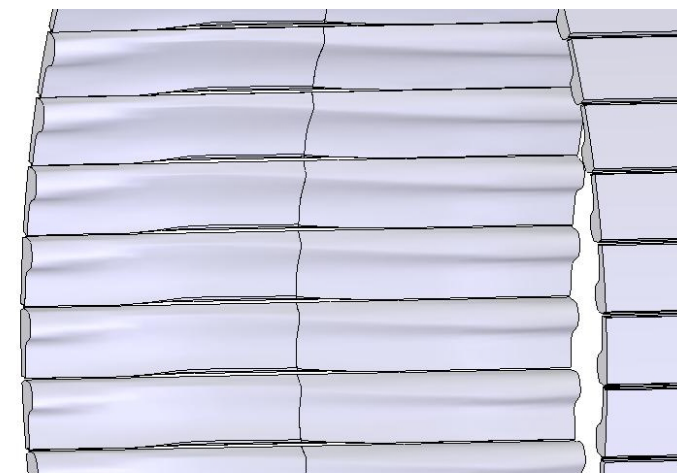
Использование данной системы сокращает время простоя мельницы для обслуживания и калибровки датчиков.

Преимущества использования:

- Онлайн мониторинг состояния футеровки мельниц
- Онлайн измерение веса футеровки
- Онлайн определение 3D-формы футеровки мельницы
- Расчет времени, оставшегося до замены футеровки
- Анализ характера износа футеровки мельницы
- Улучшение работы модуля управления мельницей



Пример реального износа



Пример смоделированного износа

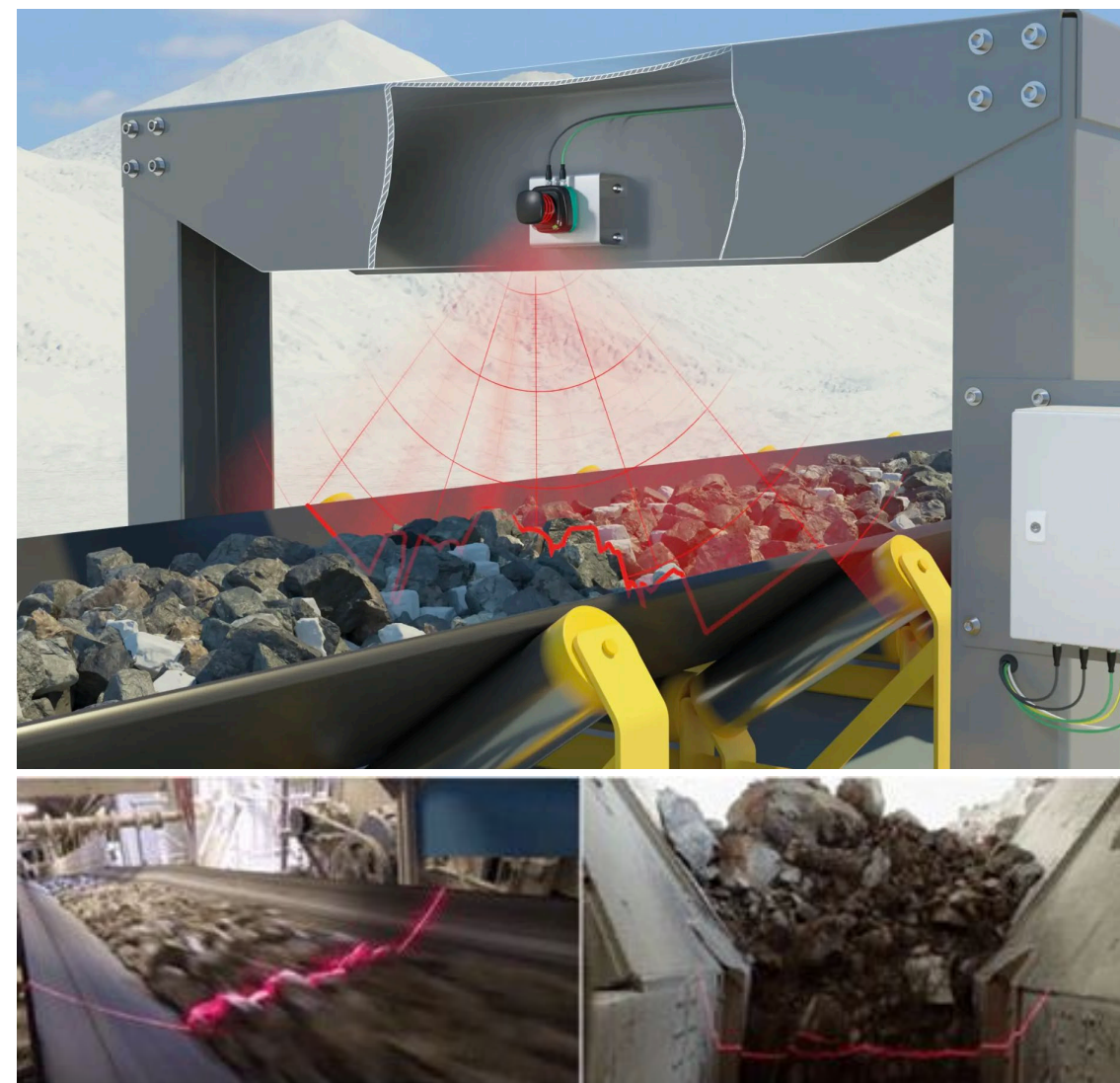
Анализатор крупности дробления на питающем конвейере

Рабочие параметры:

- Минимальный обнаруживаемый размер: 0,5 мм
- Размер ленты: любой
- Скорость ленты: любая

Преимущества внедрения:

- Простота конструкции и надежность использования
- 3D сканирование
- Высокая скорость получения данных
- Менее чувствительный к изменениям текстуры и цвета материала
- Менее чувствительный к условиям освещения
- Работает в сложных условиях: недостаточная освещённость, запылённость и т.д.



Фотооптический анализатор крупности пульпы

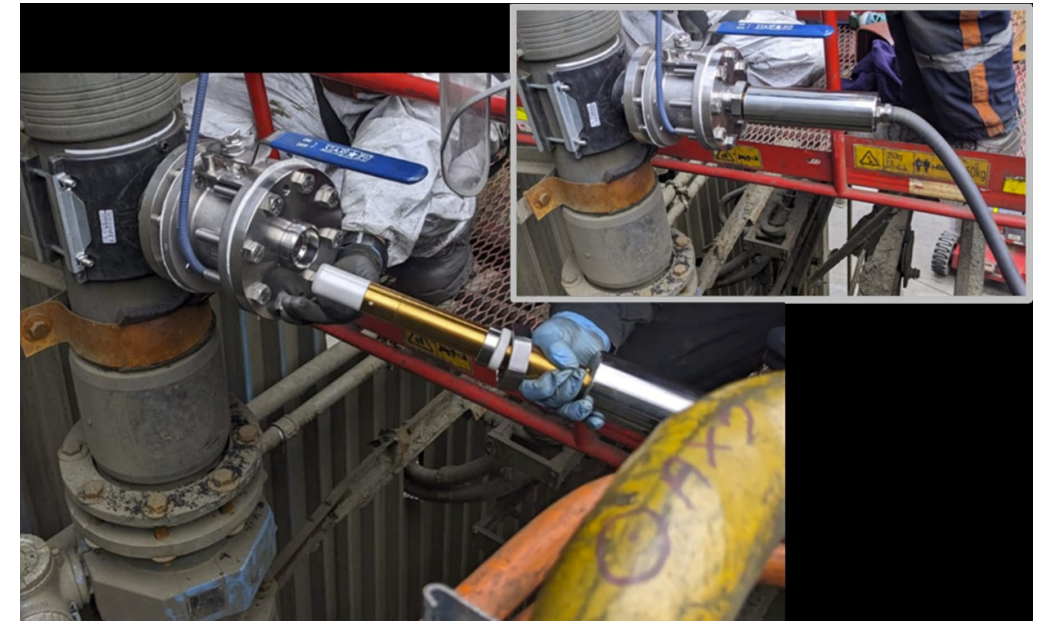
Точный контроль размера частиц является приоритетом для любого обогатительного предприятия. Анализатор крупности использует фотооптическую микроскопию для определения гранулометрического состава и распределения частиц по размерам в режиме реального времени.

Применение:

Гидроциклоны, разгрузка мельницы, контур доизмельчения, другие потоки, в которых требуются данные по распределению размеров частиц в режиме реального времени.

Преимущества:

- Минимальное техническое обслуживание – замена керамической оболочки один раз в год
- Измерение размера частиц в диапазоне от 1 мкм до 1200 мкм
- Точность измерения размера частиц более 95%
- Стабильный P80 для флотации
- Система может быть масштабирована для требуемого количества потоков
- Система позволяет улавливать в потоке различные элементы, такие как золото и др.



METSO INTELLIGENT SYSTEMS

Ввод в эксплуатацию и настройка

Оптимизация параметров оборудования под особенности руды и производственного процесса, обучение персонала.

Аудит и диагностика

Регулярная проверка состояния систем флотации и рудоподготовки, оценка стабильности качества концентрата и эффективности работы.

Сервисное сопровождение

Обслуживание, калибровка уже установленного оборудования, поставка оригинальных запчастей, обновление ПО и модернизация.

Запасные части и расходные элементы

Трубки X-Ray, источники высокого напряжения (для питания рентгеновских трубок), модули, платы, комплектующие электронных модулей, измерительных каналов, а также средства калибровки и комплектующие.

- RockSense 3D
- MillSense
- Анализаторы PSA
- ForthSense+
- Proscon
- Courier 5X/6X/8X, 6G, HX





+7 (812) 703-35-08/09

|

mail@astecindustries.ru