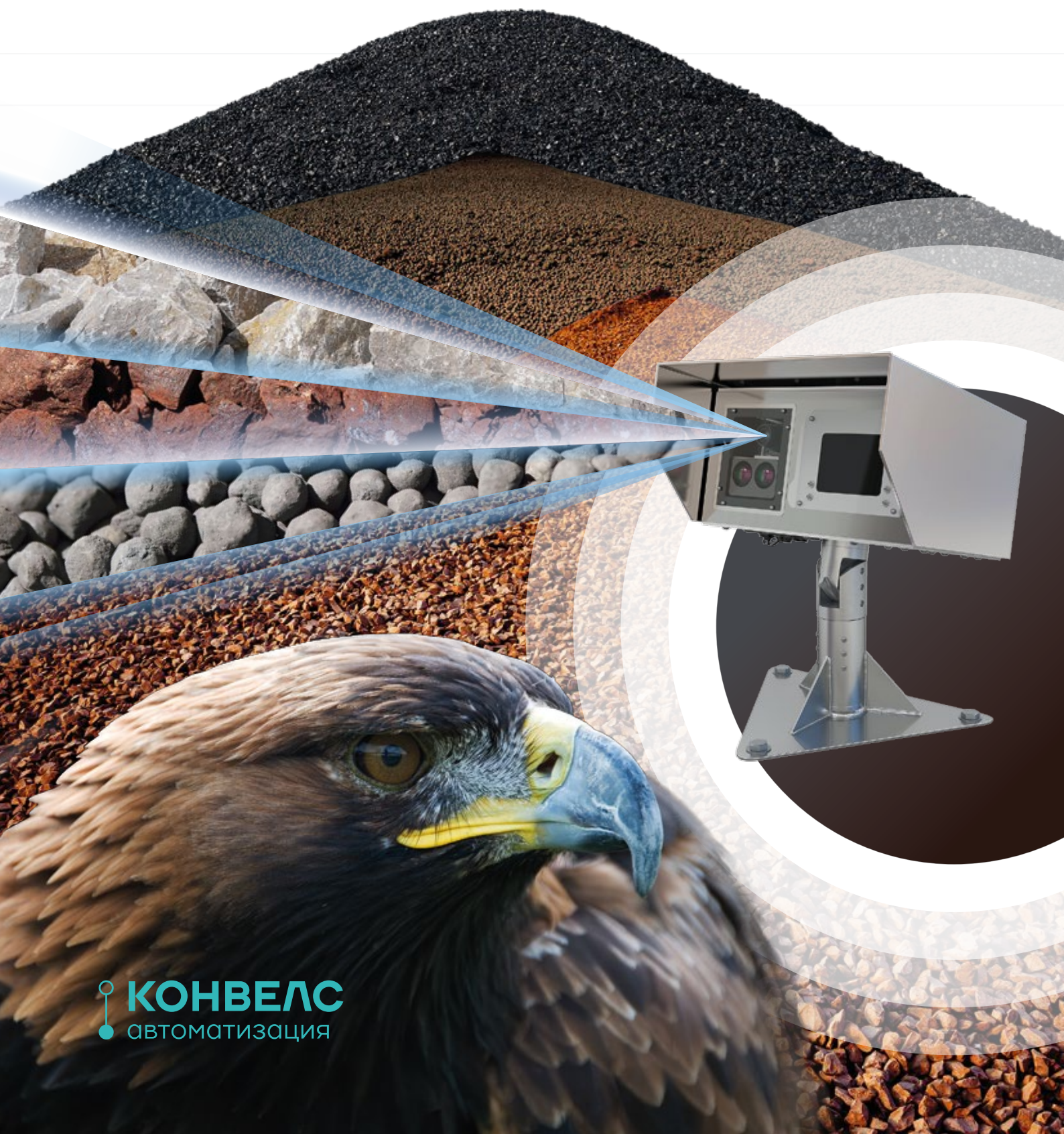
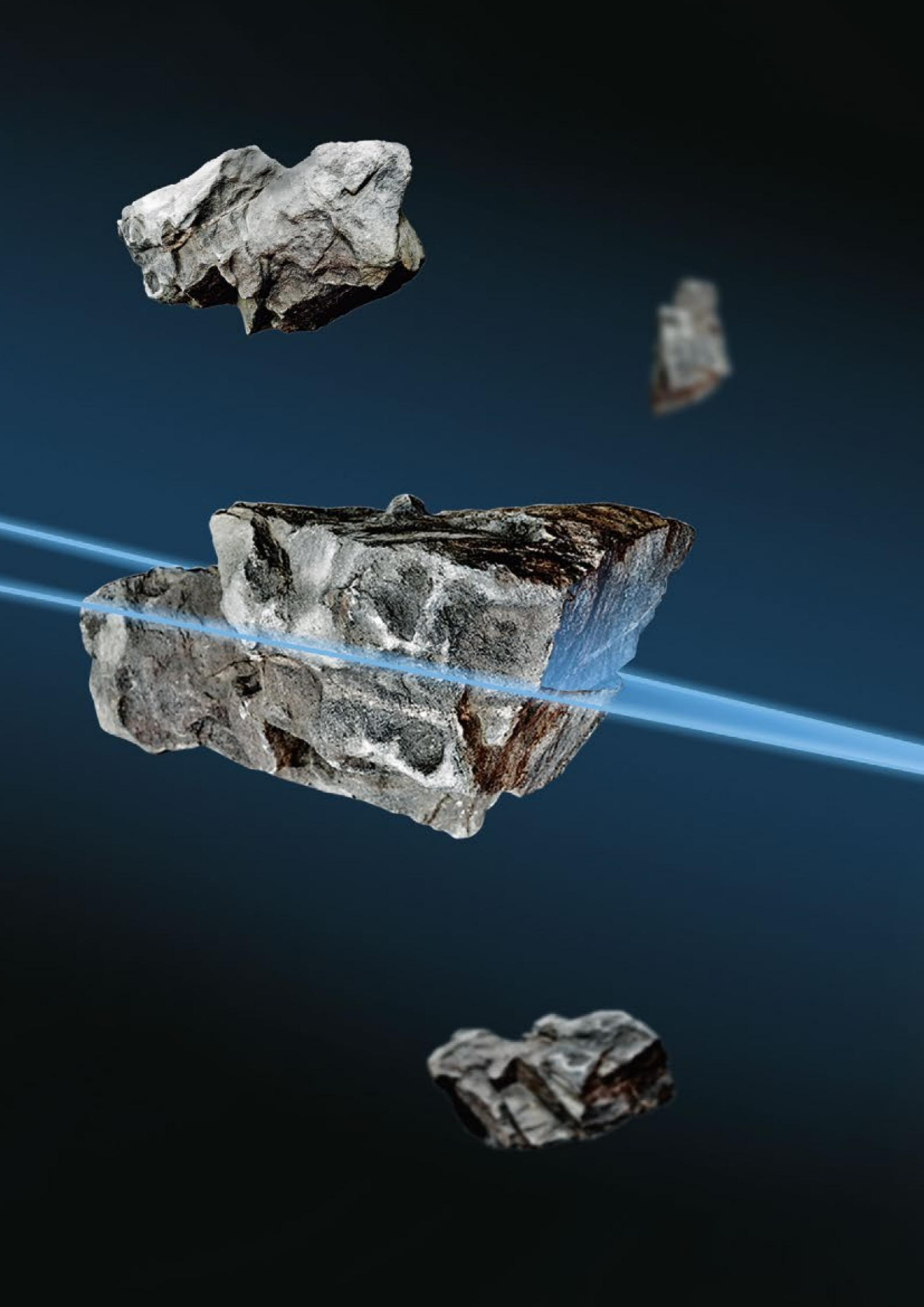


# Системы измерения гранулометрического состава сыпучих материалов в технологическом процессе





## Гранулометр серии R

Гранулометр серии R является готовой системой мониторинга содержимого карьерных самосвалов при их разгрузке - он позволяет быстро и достоверно определять гранулометрический состав продукта с высокой точностью и сохранением результатов в базе предприятия.

### Дальность измерений

# 90 М



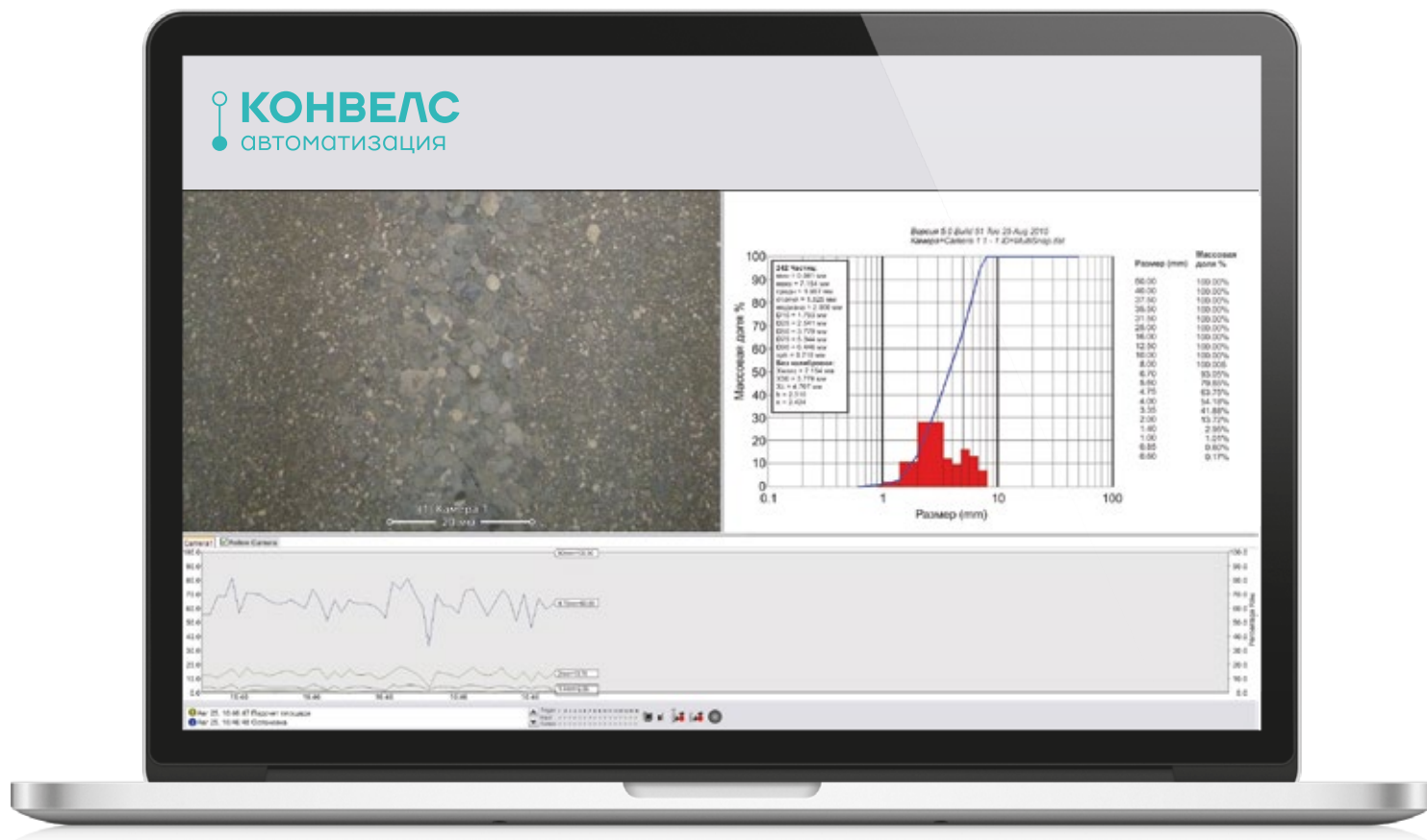
# Конвейерные гранулометры сыпучих материалов

## Введение

Автоматические гранулометры сыпучих материалов служат для классификации материала по крупности. Системы работают на разнообразных конвейерных лентах, пересыпках, в точках разгрузки самосвалов в реальном масштабе времени и без вмешательства в производственный цикл. Технология измерения демонстрирует хорошие эксплуатационные качества для тяжёлых промышленных условий в задачах автоматизации технологических процессов, сбора данных или непосредственного управления.

- – ВОЗМОЖНОСТЬ НЕПРЕРЫВНОГО БЕСКОТАКТНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА МАТЕРИАЛА НА КОНВЕЙЕРНОЙ ЛЕНТЕ, А ТАКЖЕ В КОВШАХ, КУЗОВАХ И ЕМКОСТЯХ
- ВОЗМОЖНОСТЬ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ С НЕСКОЛЬКИМИ ТОЧКАМИ ИЗМЕРЕНИЯ
- – ПРОСТАЯ УСТАНОВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

*Пример* экранной страницы интерфейса гранулометра сыпучих материалов



## Принцип работы

Для работы каждой версии гранулометра используется специально созданный алгоритм и программное обеспечение, которое является интеллектуальной собственностью компании изготовителя.

Алгоритм работает с бинарными фотографиями продукта и руководствуется заранее установленными данными при калибровке: при настройке в систему вводится информация по ограничениям поиска и по так называемой градационной шкале ахроматических цветов (в интервале от черного до белого).

Данная шкала является основой для разбиения бинарной картинки на полигоны.

Благодаря различиям в тенях, оставляемых частицами и постоянному освещению, которое не изменяет своего положения, программа по алгоритму индивидуально обрисовывает каждую частицу продукта на фотографии, основываясь при этом на шкале серого.

Оператор может руководствоваться полученной информацией для контроля процесса дробления, поскольку на временной шкале непрерывно отображается гранулометрический состав продукта и контролируемый класс крупности.

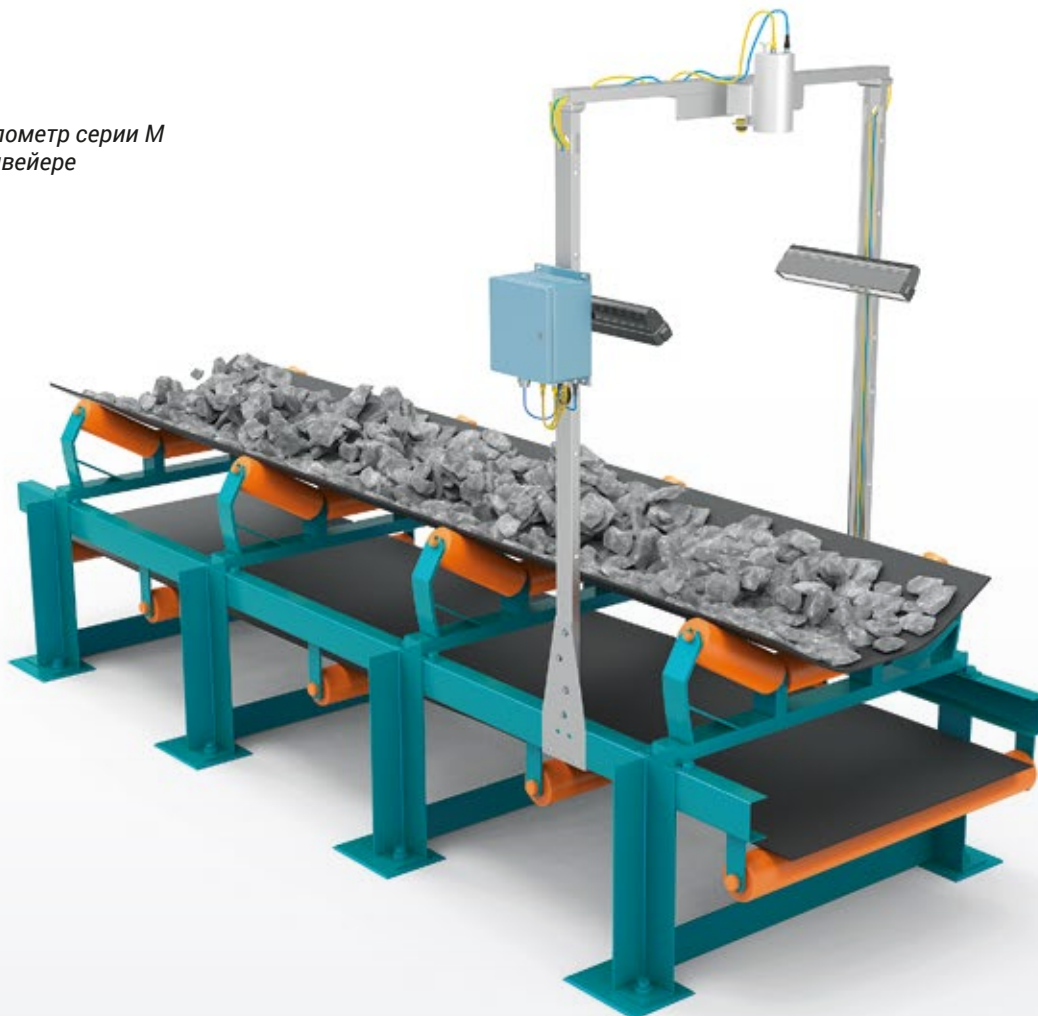
## Краткие технические характеристики

Режим работы оборудования	Непрерывный, поточный
Диапазон измерения размеров частиц	от 2 мм
Корреляция с ситовым анализом	до 99%
Скорость измерения	до 4 кадров в секунду
Стандарт защиты блока электроники	IP 66
Температура окружающей среды	-20 – 40°C
Выдача результатов	График распределения частиц по размерам и таблица-аналог ситового анализа, а также временная развертка грансостава на ленточной диаграмме
Коммуникации	0-10В; 4-20мА; Modbus; RS 232/422/485; релейные (дополнительно)

## Гранулометр серии М

Гранулометр серии М в настоящий момент является наиболее распространенным и **оптимальным решением** для контроля гранулометрического состава на конвейерной ленте. Система представляет из себя прочную раму, на которой установлены компоненты системы. Анализ изображений производится на рабочей станции на месте оператора.

Гранулометр серии М  
на конвейере



**Защищенный блок управления** предоставляет простой доступ к силовым и сигнальным компонентам системы.



**Прочная рама** как и надежное крепление, подходит к конвейерным лентам любой ширины (500-2000мм) и позволяет устанавливать грануломер даже на наклонных конвейерах.



В системе установлены специальные **диодные лампы**, исключая проблемы с недостатком освещения столь важного для точных измерений.

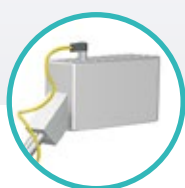
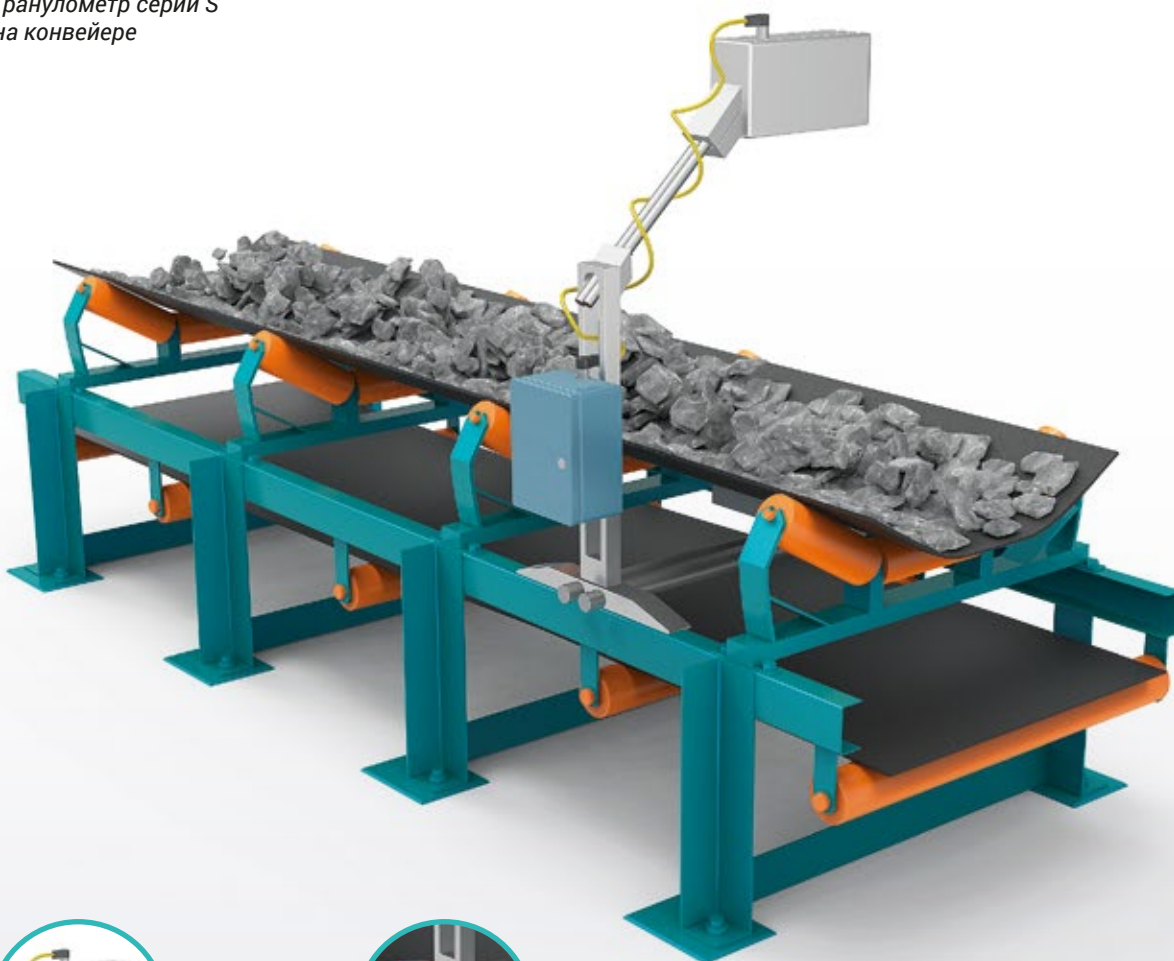


Главным органом системы является **камера высокого разрешения** в различных конфигурациях (0,3 – 15,8 млн.точек). Также имеется электронный датчик присутствия и движения материала.

## Гранулометр серии S

Гранулометр серии S обладает схожими характеристиками с гранулометром серии M, однако имеет еще более простую конструкцию. В первую очередь, данный гранулометр может устанавливаться на мобильных установках, где необходим контроль работы дробилок, а быстрота ввода оборудования в эксплуатацию играет очень важную роль. Особая конструкция рамы и легкая настройка позволяет использовать эту модель гранулометра на разных конвейерах в рамках одного предприятия.

Гранулометр серии S  
на конвейере



Съемное и компактное микро-процессорное устройство управления с интегрированной вспышкой



Встроенные зажимные устройства или болты позволяют быстро устанавливать и переставлять прибор на мобильных конвейерах.



Специалисты **КОНВЕЛС Автоматизация** могут провести расчет/моделирование для определения наилучшего места установки (позволяет увеличить ресурс работоспособности оборудования и обеспечить максимальную точность в существующих условиях).

## Система механического гранулометрического анализа

Система механического гранулометрического анализа руды и других сыпучих материалов, предназначена для точного определения массового процентного содержания в руде фракций заданных классов крупности в автоматическом режиме.

Система индивидуально проектируется под конкретное применение и имеет возможность выбора требуемых классов крупности руды и других сыпучих материалов, типа пробоотборника, а также предоставляет возможность дальнейшей пробоподготовки и анализа отобранного материала.



Система механического гранулометрического анализа



## Примеры эффективного применения

- ПОСЛОЙНАЯ ЗАГРУЗКА СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА НА КОНВЕЙЕР ИЗ РАЗНЫХ ДРОБИЛОК (ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СХЕМЕ УСТАНОВКИ ДРОБИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО КОНВЕЙЕРА);
- ЗАГРУЗКА КОНВЕЙЕРА РАЗНОРОДНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ/ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ;
- НЕОБХОДИМОСТЬ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ОПТИЧЕСКИХ ГРАНУЛОМЕТРОВ.

## Функции системы

- АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫЙ ПРОБООТБОР МАТЕРИАЛА С КОНВЕЙЕРНОЙ ЛЕНТЫ ИЛИ В МЕСТЕ ПЕРСЫПКИ
- РАССЕВ МАТЕРИАЛА ПО КЛАССАМ КРУПНОСТИ БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СОКРАЩЕНИЯ
- ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ КАЖДОГО КЛАССА С ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТЬЮ
- ОПЕРАТИВНОЕ ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ИЗМЕРЕННЫХ ДАННЫХ В АСУ ПРЕДПРИЯТИЯ

## Особенности системы

- Используемые модели пробоотборников соответствуют требованиям международных стандартов, таких, как ГОСТ, ISO, ASTM, обеспечивая репрезентативность пробы.
- Точность измерения массы фракций весовыми бункерами – 0,1%.
- Модульная структура системы позволяет адаптировать ее индивидуально к конкретному производству.
- Общий пост управления элементами системы обеспечивает удобство эксплуатации.
- Возможность дальнейшего использования отобранной пробы для других видов анализа, а также дробления и сокращения для получения лабораторной пробы.

Пробоотборный механизм обеспечивает полное пересечение всего потока. Отобранный продукт подвергается рассеву на виброгрохоте с размерами ячеек сит, соответствующих контрольным классам крупности.

После отсева каждая из фракций взвешивается на бункерных весах. Сравнение масс фракций различных классов крупности позволяет определить их процентное массовое содержание в продукте. После чего, в зависимости от требований заказчика, продукт поступает на дальнейшую пробоподготовку с дроблением и сокращением, возвращается на конвейерную ленту или сохраняется в накопителе проб.

В зависимости от характеристик исходного конвейера, условий работы и требований заказчика, в составе системы могут использоваться маятниковые либо пересечные пробоотборники.

В случае, если масса точечной пробы велика, возможно использование различных типов питателей для подачи продукта на виброгрохот, либо дополнительное сокращение пробы.

## Гранулометр серии R для измерения на пересыпке



Гранулометр  
серии R

### Применение

- Съемка происходит в течении всего процесса разгрузки, обеспечивается высокоточный послойный анализ продукта
- Организация контроля качества взрывных работ и поступающего материала
- Бесконтактный способ измерения
- Неразрушающий метод
- Отсутствие какого-либо вредного излучения для рабочего персонала (система использует инфракрасную систему освещения)
- Объективная количественная оценка
- Результаты в реальном времени
- Низкие затраты на установку и обслуживание

Гранулометр серии R является готовой системой мониторинга содержимого карьерных самосвалов при их разгрузке - он позволяет быстро и достоверно определять гранулометрический состав продукта с высокой точностью и сохранением результатов в базе предприятия.

Гранулометр состоит из камеры, инфракрасной подсветки и вспышки. Также, гранулометр оборудован лазерным дальномером, который позволяет определять присутствие самосвала, что исключает ложное срабатывание.

Для контроля автотранспорта в комплект поставки могут быть включены RFID метки. Более того, гранулометр может использовать существующую систему меток на предприятии.

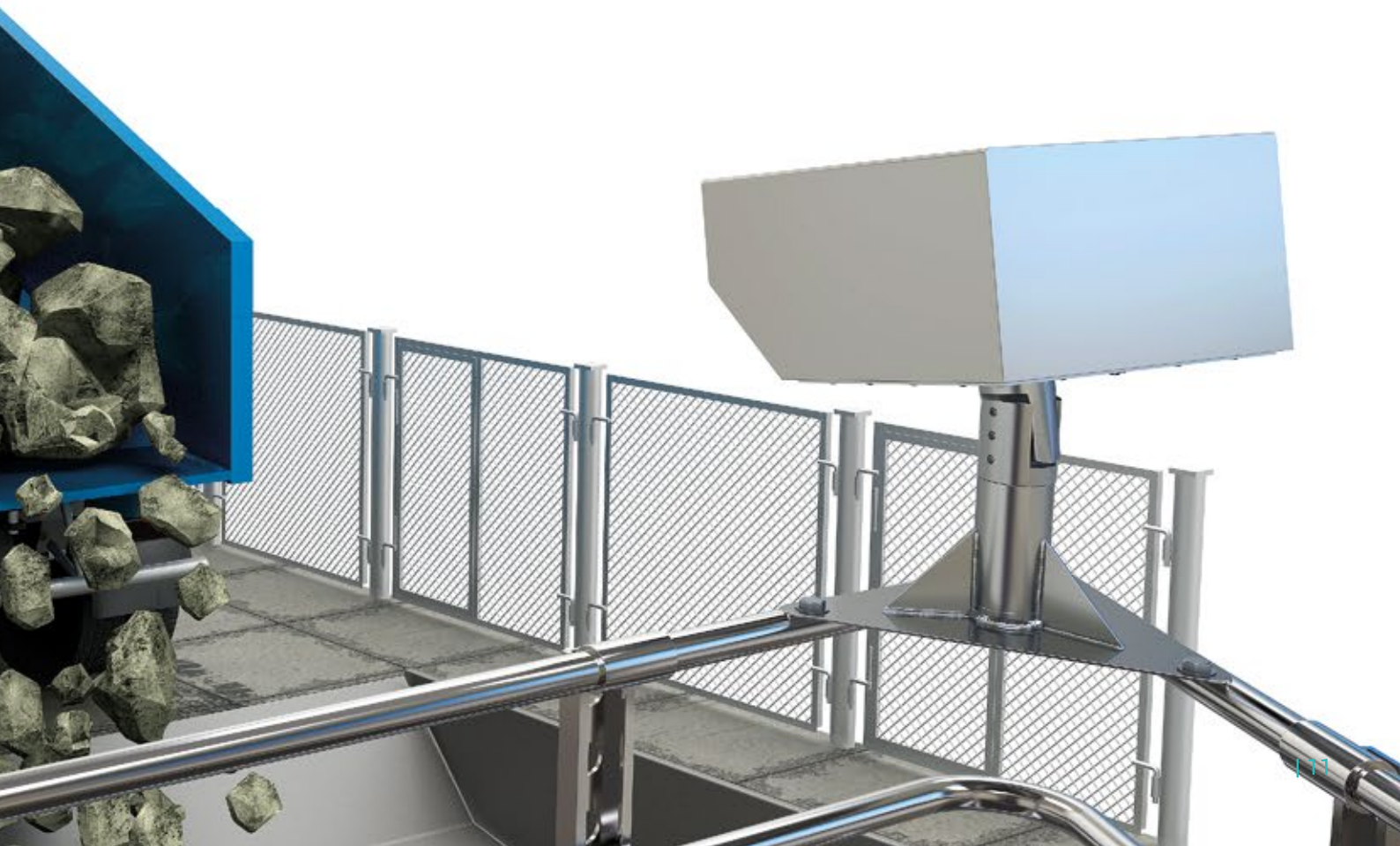


## Технические особенности

- Высокая частота выборки
- Контроль в реальном времени
- Все элементы расположены в едином корпусе
- Степень защиты от влаги и пыли IP66
- Работа по протоколу Ethernet и Wi-Fi
- Протокол Modbus, RS232/422/485 (стандарт)
- Выходы: 4-20мА, цифровые, релейные (дополнительно)
- Поддержка RFID меток Modular Dispatch, Caterpillar MineStar, Wenco Database
- Питание от сети 200В/50 Гц
- Круглосуточная работа
- Отсутствие подвижных элементов

- РАССТОЯНИЕ ОТ СИСТЕМЫ ДО КУЗОВА САМОСВАЛА МОЖЕТ СОСТАВЛЯТЬ ДЕСЯТКИ МЕТРОВ;
- КРЕПЛЕНИЕ КАМЕРЫ С ЛЕГКОСТЬЮ МОЖЕТ БЫТЬ УСТАНОВЛЕНО НА ЛЮБУЮ ПОВЕРХНОСТЬ;
- СЪЕМКА ПРОИСХОДИТ В ТЕЧЕНИИ ВСЕГО ПРОЦЕССА РАЗГРУЗКИ И КАК СЛЕДСТВИЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ПОСЛОЙНЫЙ АНАЛИЗ ПРОДУКТА.

*Определение гранулометрического состава руды при разгрузке самосвала в рудопуск*

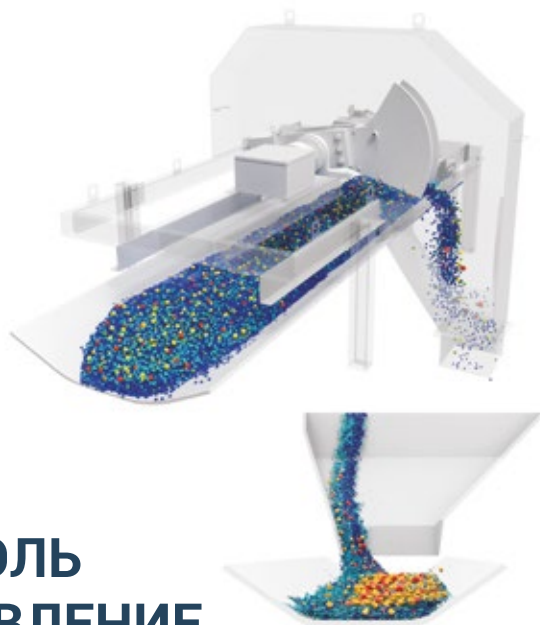


# РАЗРАБОТКА ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗГОТОВЛЕНИЕ

## ПОДБОР ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Применение профессионального подхода и передовых методов моделирования при подборе разработке, проектировании и изготовлении поточных систем детектирования и удаления посторонних предметов на конвейере

## КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ СЫПУЧИМИ МАТЕРИАЛАМИ



РАЗРАБОТКА ИЛИ ПОДБОР ПОТОЧНОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА ЯВЛЯЕТСЯ УНИКАЛЬНОЙ ЗАДАЧЕЙ ДЛЯ КАЖДОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ВВИДУ НАЛИЧИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОЙ КАЖДОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА:

- физические свойства сыпучих материалов,
- производительность,
- размещение,
- характеристики оборудования и многие другие, которые учитываются нашими специалистами при подборе или разработке и установке поточной системы измерения гранулометрического состава.

**Для профессионального и качественного решения подобных вопросов мы используем свой опыт работы с сыпучими материалами, знания о ходе и особенностях технологических процессов.**

В РЕЗУЛЬТАТЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ПО ПОТОЧНОМУ ИЗМЕРЕНИЮ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ, СПЕЦИАЛИСТЫ ООО «КОНВЕЛС АВТОМАТИЗАЦИЯ», ТАКЖЕ С УСПЕХОМ РЕШАЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ЗАДАЧИ:

- Выбор наилучшего места установки системы измерения гранулометрического состава. Наличие сегрегации на конвейере при измерении гранулометрического состава поверхностными методами, не всегда позволяет определить точное место установки влагомера, чтобы обеспечить максимально точное измерение;
- Настройка и ввод в эксплуатацию систем по измерению гранулометрического состава, а также последующее их техническое обслуживание;
- Выбор технологии измерения которая подойдет для конкретного применения;
- Учет налипания материала на оборудование, исключение возможности блокирования измерения материалом.

Для решения многих из этих вопросов требуется проведение испытаний (в идеальном случае) или ориентировочных расчетов.

Опыт наших специалистов, современные технологии и подходы к проектированию и моделированию позволяют решить все основные задачи подбора и разработки подобных систем, избегая проведения дорогостоящих натурных испытаний и неточных расчетов по эмпирическим методикам.

Подобный подход осуществляется при помощи 3D моделирования движения сыпучих материалов и работы всех узлов системы.

Моделирование основано на использовании методов дискретных элементов (DEM), позволяет получать точные решения с учетом всех свойств материалов и физических явлений.