

ГРАВИКС

**Программно-аппаратный комплекс
для анализа гранулометрического состава
горных пород**



Проблема

Анализ гранулометрического состава горных пород — один из ключевых факторов, от которого зависит эффективность буровзрывных работ (БВР), однако традиционные методы анализа — ситовой и фотопланиметрический — имеют ряд существенных недостатков.

Недостатки традиционных методов анализа:

- Низкая точность измерения
- Высокая доля ручного труда
- Длительное время измерения
- Риски в области промышленной безопасности

Результат:

- Недостаточный контроль качества БВР
- Избыточный расход взрывчатых веществ
- Ошибки при расчете сетки скважин
- Неэффективное энергопотребление
- Сокращение срока службы перерабатывающего оборудования



Суть и польза продукта

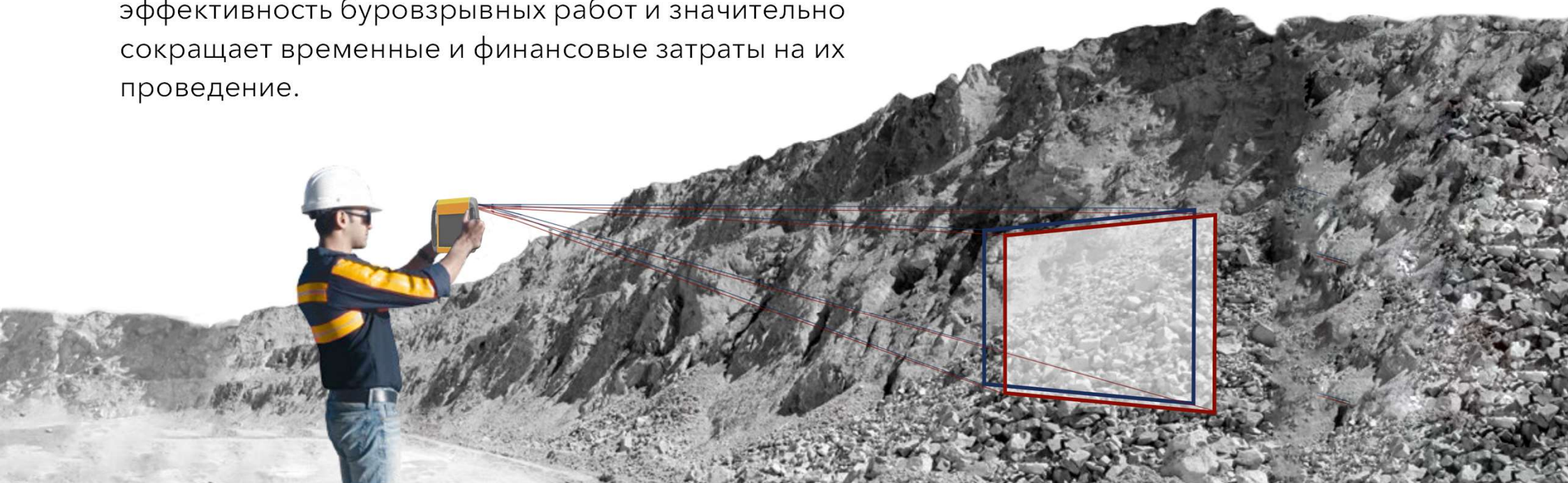
Программно-аппаратный комплекс (ПАК) ГРАВИКС функционирует на основе технологий 3D-стереовидения и искусственного интеллекта. ГРАВИКС с высокой точностью анализирует гранулометрический состав горных пород и позволяет повысить эффективность буровзрывных работ.

- ✓ автоматизированный контроль качества горной массы
- ✓ мгновенный анализ результата взрывов
- ✓ оптимизация методов ведения БВР
- ✓ точный расчет сетки скважин и объема взрывчатых веществ
- ✓ обеспечение безопасности производственного процесса



Программно-аппаратный комплекс для анализа гранулометрического состава горных пород ГРАВИКС

Портативный прибор для анализа фрагментации горных пород ГРАВИКС – мощный инструмент обратной связи для инженеров-взрывотехников, который помогает оперативно проверять расчеты, повышает эффективность буровзрывных работ и значительно сокращает временные и финансовые затраты на их проведение.



Программно-аппаратный комплекс для анализа гранулометрического состава горных пород ГРАВИКС



1. Кнопка «СЪЕМКА»
 2. Сенсорный дисплей на 10,1"
 3. Разъем для зарядного устройства
 4. Площадка для штатива
 5. Клавиша включения
 6. Две видеокамеры
- ✓ Плата контроллера на базе процессора RockChip
 - ✓ Аккумулятор
 - ✓ Электронная схема питания и зарядки АКБ
 - ✓ GPS приемник
 - ✓ LTE/4G модем
 - ✓ WiFi модуль
 - ✓ Усиленный пыле- влагозащитный корпус
 - ✓ Встроенное ПО под ОС Linux

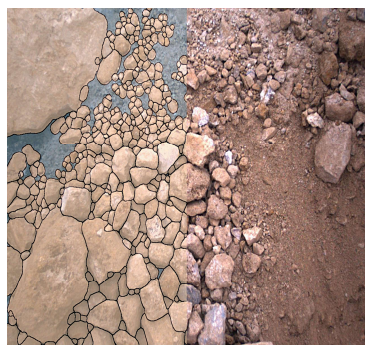


Программно-аппаратный комплекс для анализа гранулометрического состава горных пород ГРАВИКС

- ✓ Стереовидеокамеры обеспечивают 3D-видение на расстоянии от 1 до 30 метров
- ✓ ПО на основе искусственного интеллекта строит 3D-модель поверхности осыпи, определяет размеры и количество фрагментов породы в осыпи
- ✓ Встроенный GPS-приемник обеспечивает точную привязку к местности
- ✓ Встроенный LTE-модем передает данные на облачный сервер
- ✓ Встроенный аккумулятор обеспечивает до 8 часов непрерывной работы без подзарядки



Преимущества ПАК ГРАВИКС



Точность

Высокая точность анализа фрагментации горных пород без использования эталонных объектов (реперных элементов, мерных линеек)

Скорость работ

Оперативный анализ экспериментальных взрывов по различным инициативам (изменение плотности взрывчатых веществ, конструкции заряда и т. д.) для оптимизации затрат



3

Автономная работа

Отсутствие необходимости в постоянной связи с сервером



5

Безопасность

Максимальная безопасность сотрудников при выполнении замеров в зоне проведения работ



4

Автоматические отчеты

В режиме онлайн



2

Сравнение методов анализа фракционного состава горных пород



	Ситовой анализ (грохочение)	Фотопланиметрический анализ	3D-стереовидение на базе ИИ (ПАК ГРАВИКС)
Точность	+	-	+
Оперативность	-	-	+
Автоматизация	-	-	+
Безопасность	-	-	+
Доступная цена	-	+	+

Недостатки традиционных методов анализа:

✗ большие финансовые и временные затраты (ситовой анализ);

✗ малая точность и большой объем ручной работы (фотопланиметрический анализ)

✓ ПАК ГРАВИКС позволяет оперативно и точно измерить фракционный состав горных пород на местности, чтобы проконтролировать качество и оптимизировать буровзрывные работы

✓ использование ПАК ГРАВИКС исключает нахождение людей в непосредственной близости зоны буровзрывных работ, что обеспечивает высокий уровень безопасности сотрудников

Технология

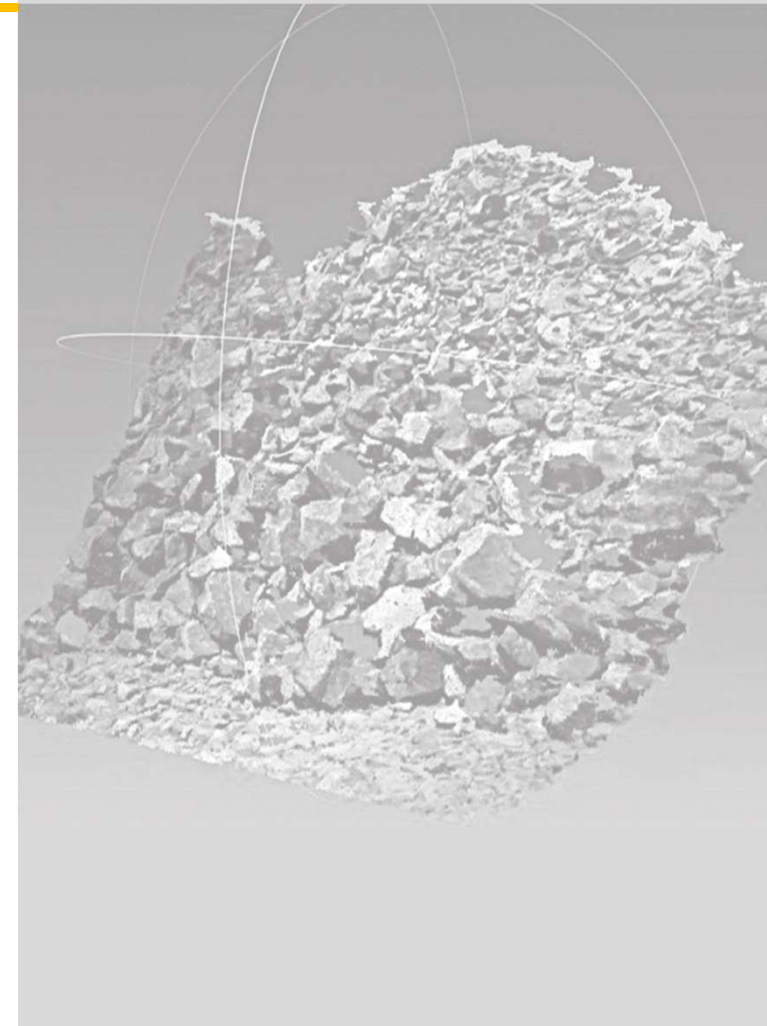
В основе ПАК ГРАВИКС лежат две передовых технологии – 3D-стереовидение и оценка угловых размеров с помощью машинного зрения

Группа синхронно работающих фотокамер создает стереоизображение участка поверхности, а искусственный интеллект на основе сверточной нейросети анализирует взаимное смещение попавших в кадр объектов и оценивает их угловые и линейные размеры.

Синергия 3D-стереовидения и искусственного интеллекта позволяет в режиме реального времени с высокой точностью измерить геометрический профиль поверхности, оценить размер каждого элемента на видимой части осыпи и провести статистическую оценку ее фракционного состава.

Возможности технологии:

- ✓ Измерение количества и размеров фрагментов породы в видимой области
- ✓ Измерение наклона ската осыпи пород и измерение средней дальности до неё
- ✓ Представление результатов анализа в удобной форме, в виде таблиц, графиков и гистограмм
- ✓ Стандартные отраслевые модели фрагментации



Технические характеристики

Рабочее расстояние	1...30 метров
Поле зрения на 10 метрах	8x6 метров
Наименьший измеряемый размер породы (на 10 м)	3 см
Точность измерения наклона	+/- 0,5°
Размер ЖК-дисплея	10"
Разрешение ЖК-дисплея	1280x800 px
Разрешение 3D камеры	1,3 MP
Тип связи	LTE/WiFi
Геопозиционирование	GPS, ГЛОНАСС
Время работы от встроенного аккумулятора	8 часов
Степень защиты корпуса	IP65
Температурный диапазон	-40...+50 °C
Масса не более, кг	3,5

Результаты внедрения

- ✓ **Повышение эффективности буровзрывных работ** благодаря оперативному получению всей необходимой информации. ПАК ГРАВИКС позволяет с высокой точностью оценить размер фракций, категорию взрываемости руд, породы карьера, удельный расход взрывчатых веществ
- ✓ **Повышение безопасности за счет дистанционного измерения.** ПАК ГРАВИКС позволяет проводить измерения фракционного состава на расстоянии до 30 метров, так что оператору незначем спускаться в зону забоя или на откос карьера
- ✓ **Увеличение срока службы дробильных машин и другого производственного оборудования**
- ✓ **Повышение качества операционного управления**
- ✓ **Минимизация ошибок под влиянием человеческого фактора** благодаря использованию искусственного интеллекта
- ✓ **Снижение производственных расходов** (в том числе, расходов на лабораторные исследования фракций)



Ключевые члены команды



Александр Дремин

Основатель и генеральный директор

- Высшее радиотехническое образование
- **3 патента** на изобретения в области биометрии (Россия, Европа, США).
- **20+** лет опыта управления разработкой и серийным производством высокотехнологичных электронных комплексов на основе систем машинного зрения
- **100+** крупных проектов в области биометрической идентификации и машинного зрения в 20 странах мира для таких клиентов, как LG Electronics, Varian Medical Systems, McDonald's, Министерство обороны РФ, ГУФСИН, X5 Retail Group и др.



Юрий Марков

Технический директор

- Высшее радиотехническое образование
- Доцент, кандидат технических наук
- **20+** лет опыта в области разработки радиоэлектронных устройств, ультразвуковых локаторов, радаров БПЛА, систем управления станков с ЧПУ и промышленной автоматике
- **50+** научных публикаций в области радиолокации и радионавигации
- **1 патент** на изобретение

Ключевые члены команды



Анна Маликова

Директор по маркетингу

20+ лет лет опыта работы в области маркетинга, рекламы и PR в России, Турции и Китае

10+ проектов по маркетингу и продвижению продуктов на основе нейронных сетей и ИИ

Финалистка конкурса ТОП 100 Лучших маркетологов России



Владимир Великанов

Научный консультант

- доктор технических наук
 - доцент, профессор кафедры подъемно-транспортных машин и роботов «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина».
- 19h** - индекс, **6h** - индекс Scopus, **4h** - индекс Web of Science.
- Количество публикаций:** РИНЦ - **236**, Scopus - **24**, Web of Science - **21**, ядро РИНЦ - **58**, ВАК - **63**.
- Рецензент-эксперт издательства MDPI (журналы: «Applied Sciences», «Symmetry», «Energies», «Automation in Construction» и др.)
 - Редактор специального выпуска журнала «Applied System Innovation» (г. Базель, Швейцария).



DAVTECH
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

ООО «ДАВТЕХ»

WWW.DAVTECH.RU

E-mail DAV@DAVTECH.RU Телефон: +7-964-489-87-02

г. Екатеринбург, ул. Родонитовая 18 Б, офис 601

