

«Учитывая то, что буровзрывные работы — это совокупность производственных процессов по разрушению горных пород в массиве с помощью взрыва (бурение скважин, зарядание скважин, взрывные работы), ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС» уделяет первостепенное значение всем трем направлениям.»

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС», одно из ведущих предприятий в России в области буровзрывных работ, оказывает услуги по подготовке взорванной горной массы для 25-ти горнодобывающих предприятий, расположенных на территориях Кемеровской и Новосибирской областей, Алтайского и Забайкальского краев.

ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС» применяет неводоустойчивые и водоустойчивые взрывчатые вещества собственного производства — в зависимости от гидрогеологических условий — механизированным способом с использованием зарядных машин. Все взрывчатые вещества производятся непосредственно на заряжаемом блоке в скважине, путем смешивания компонентов, что является наиболее безопасным методом изготовления взрывчатых веществ. Выпуск основного компонента для водоустойчивого взрывчатого вещества «Нитронит» (эмульсии) осуществляется на пункте производства невзрывчатых компонентов, в состав которого входят две установки компании International Explosives Equipment

(ИЕЕ) с производственной мощностью 100 тыс. т эмульсии в год.

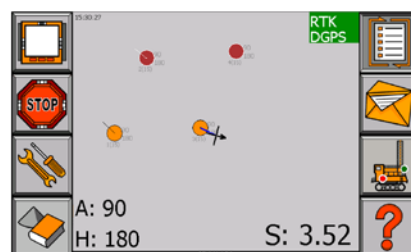
С целью управления направлением взрыва в зависимости от поставленных задач специалисты предприятия «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС» применяют различные системы взрывания: детонирующий шнур, неэлектрические системы инициирования, системы электронного взрывания. Система электронного взрывания Davey Tronic (производства Davey Bickford, Франция) позволяет безопасно и эффективно выполнять взрывные работы в любых условиях.

Учитывая то, что буровзрывные работы — это совокупность производственных процессов по разрушению горных пород в массиве с помощью взрыва (бурение скважин, зарядание скважин, взрывные работы), ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС» уделяет первостепенное значение всем трем направлениям.

По совместному решению, достигнутому между руководителями ООО «Ресурс» и ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС», была разработана программа повышения эффективности буровзрывных работ в усло-



Рис. 1. Интеллектуальная панель



виях горных работ ООО «Ресурс», включающая в себя следующие основные позиции:

1) внедрение системы высокоточного позиционирования буровых станков (по состоянию на сегодняшний день система внедрена);

2) внедрение специализированной программы для проектирования буровзрывных работ I Blast-7;

3) внедрение сканера для сканирования положения горных работ.

Общество с ограниченной ответственностью «Ресурс» занимается открытой добычей угля.

Организационно предприятие «Ресурс» состоит из следующих подразделений:

1) горный участок Отвальский Южный № 2 — Глубокий: запасы полезного ископаемого составляют 26,7 млн т; годовой объем добычи — 2,5 млн т; на участке залегают угли марок ДГ, Г и ГЖО;

2) горный участок Кыргайский — Средний: запасы полезного ископаемого составляют 50,68 млн т; годовой объем добычи — 3 млн т; на участке залегают угли марок Д и Г.

В 2015 году объем добычи по обоим участкам составит 5 млн т, объем вскрыши — 37,2 млн м<sup>3</sup>; объем взорванной горной массы — 25,4 млн м<sup>3</sup>.

### **I. Система высокоточного позиционирования буровых станков.**

Бурение взрывных скважин осуществляется высокотехнологичными буровыми станками импортного производства Atlas Copco: DML; DM-45. Комплекс буровых работ включает в себя: расчет и проектирование оптимальных параметров буровзрывных работ с учетом характеристик горных пород; расстановку буровых станков; бурение скважин.

Поскольку бурение скважин является первоначальным этапом к подготовке взорванной горной массы, при эффективном управлении буровыми работами впоследствии достигаются следующие результаты: безопасность при массовом взрыве; качество подготовленной горной массы, выраженное в полученном гранулометрическом составе горной массы, влияющем в дальнейшем на производительность погружно-транспортного оборудования; снижение негативного воздействия на окружающую среду.

С установкой системы высокоточного позиционирования буровых станков можно смело утверждать об эффективности использования бурового оборудования. Монтаж и настройка оборудования осуществлялись ОАО «ВИСТ Групп».

Данная система состоит из следующих компонентов:

— интеллектуальной панели, установленной в кабине бурового станка и служащей для отображения проекта на буровые работы;

**Рис. 1.** Интеллектуальная панель

— навигационного приемного оборудования;

— датчиков определения осевого давления;

— датчика определения скорости вращения;

— датчиков определения угла наклона скважины;

— наборов датчиков определения глубины бурения;

— программного обеспечения для визуализации бурения.

Интерфейс программы представлен ниже на **Рис. 2**.

Фотография оборудования, установленного в кабине бурового станка, представлена на рисунке 3. ►►



**ВЛАДИСЛАВ БОРИСЕНКО,**  
директор Сибирского филиала  
ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС»



**СЕРГЕЙ СМОРНОВ,**  
технический директор  
ООО «Ресурс»

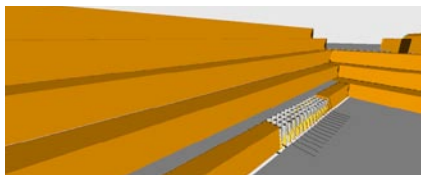


**АНДРЕЙ НЕКРАСОВ,**  
главный технолог Сибирского филиала  
ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС»



**Рис. 2.** Пример интерфейса программного обеспечения (желтый цвет – план, зеленый - факт)

**Рис. 3.** Установленная система высокоточного позиционирования позволяет машинисту бурового станка с точностью определить местонахождение проектной скважины (погрешность до 10 см), произвести бурение в полном соответствии с проектом на буровые работы. Кроме того, проектная и фактическая глубина бурения отображается как в навигационном приемном оборудовании в кабине машиниста бурового станка, так и через специальную программу в мониторе инженера по буровзрывным работам. Это дает возможность в любое время суток дистанционно по сети Wi-Fi получать информацию по фактическим параметрам бурения в режиме реального времени. Благодаря данной системе можно принимать в расчет фактическую высотную отметку поверхности блока (с учетом рельефа местности). В случае же отклонения от проектных пара-



**Рис 4. Специализированная программа для проектирования буровзрывных работ I Blast-7.**

метров в автоматическом режиме происходит определение глубины скважины с учетом проектного горизонта. Принимая во внимание возможность установления фактических координат устьев скважин, угла наклона скважин, а также положения скважин на уровне проектного горизонта, инженер по буровзрывным работам в режиме трехмерного моделирования определяет фактическую линию сопротивления по подошве, минимальное расстояние между скважинами по подошве уступа, в связи с чем производится расчет массы заряда взрывчатого вещества исходя из условий:

- строгого соблюдения проектных решений;
- безопасного проведения взрывных работ (снижение разлета кусков породы и т.д.);
- качественного дробления массива;
- минимизации вредного влияния на окружающую среду.

**Ожидаемый эффект от применения системы высокоточного позиционирования**

1. Повышение эффективности использования бурового станка. Связано с высокоточной навигацией и позиционированием станка в полном соответствии с проектом, а также с сокращением времени на переезды по блоку.

2. Увеличение производительности бурового станка. Объясняется возможностью оперативного контроля глубины обуриваемой скважины машинистом бурового станка, что в свою очередь снижает объемы перебуривания.

3. Повышение эффективности выполнения буровых работ за счет точного исполнения проекта на буровые работы (соответствие проектного расположения скважины, ее глубины);

4. Мониторинг выполнения буровых работ в режиме реального времени. Отображение в любой момент информации о количестве забуренных скважин, выполненном объеме буровых работ, расположении фактических скважин на местности, а также об оставшемся объеме буровых работ до окончания бурения блока.

5. При увеличении производительности и эффективности использования бурового станка снижается расход дизельного топлива, расход долот и штанг на 1 метр бурения.

6. Снижение стоимости 1 п. м бурения.

## **II. Внедрение специализированной программы для проектирования буровзрывных работ I Blast-7. (Рис 4).**

Следующим этапом повышения качества подготовки 1 м<sup>3</sup> горной массы является внедрение в течение 2015 года специализированной программы по проектированию буровзрывных работ.

Данная программа позволяет решать следующие задачи:

- 1) проектирование буровзрывных работ, включающее в себя расчет необходимых параметров БВР (массы скважинного заряда, конструкции заряда, расстояния между скважинами в ряду и рядами скважин и т. д.);

- 2) прогнозирование траектории разлета и развала горной массы;

- 3) прогнозирование гранулометрического состава взорванной горной массы при проектировании, сравнение с фактическим результатом и



**Рис 3. Система высокоточного позиционирования установленная в кабине бурового станка.**

выполнение дальнейшей корректировки параметров БВР;

- 4) прогнозирование скорости смещения грунта в основании охраняемых объектов;

- 5) выполнение расчета безопасных расстояний.

## **III. Приобретение сканера для сканирования положения горных работ. (Рис 5).**

В течение 2015 года также планируется приобрести многофункциональный лазерный сканер, который позволит с высокой точностью определять фактическое положение борта уступа, производить расчет объема взрываваемого блока с привязкой к GPS координатам.

После внедрения всех позиций программы по повышению эффективности буровзрывных работ появится возможность совмещения полученных данных с многофункциональным лазерным сканером, системы высокоточного позиционирования в программе I Blast 7. Благодаря этому можно будет производить пространственное моделирование буровзрывных работ, отвечающее современным требованиям проектирования мировых компаний в области буровзрывного дела. ■



**Рис 5. Сканер для сканирования положения горных работ.**