

## ГЕОТЕХНОЛОГИЯ

**УДК 622. 26**

**А.А. Сысоев, А.В.Белов**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ СМЕШИВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ ВВ ПРИ ЗАРЯЖАНИИ СКВАЖИН НА РАЗРЕЗАХ**

Взрывные работы на разрезах остаются одним из наиболее ресурсоемких процессов производства.

При разработке угля открытым способом в Кузбассе объемы вскрыши, требующие взрывной подготовки, в настоящее время составляют не менее 250 млн.м<sup>3</sup> в год.

Учитывая средний удельный расход ВВ 0,6-0,7 кг/м<sup>3</sup>, количество взрывчатых веществ, необходимых для нормального функционирования производства, оценивается в количестве 150-180 тыс. т в год.

Взрывные работы не являются экологически безвредными. Продукты химического разложения взрывчатых веществ загрязняют атмосферу, грунтовые воды, а также отрицательно

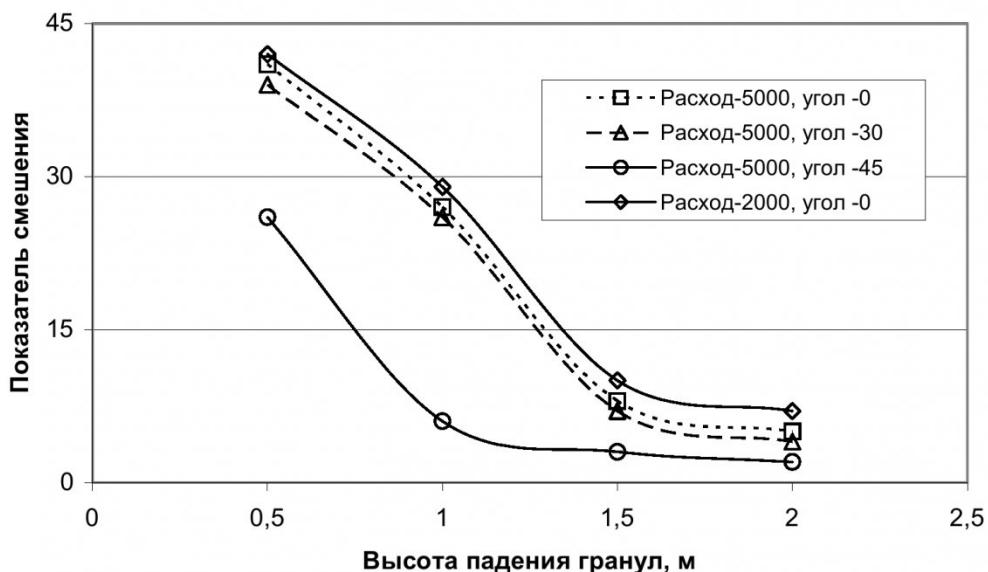
воздействуют на другие составляющие окружающей среды.

Кроме того, организация и ведение взрывных работ связано с повышенной опасностью при транспортировании ВВ, его хранении, заряжании в скважины и непосредственно взрывании.

Сущность сформулированных вопросов, современное состояние производства на разрезах, а также анализ выполненных исследований и практических работ по повышению экономической эффективности взрывной подготовки горной массы, снижения экологического ущерба и повышения безопасности свидетельствует актуальности научных и практических изысканий в этих направлениях.

В настоящее время производство взрывчатых веществ сконцентрировано в основном на специализированных предприятиях, что неизбежно влечет за собой, по крайней мере, увеличение времени между производством ВВ и его использованием, повышенные затраты на погрузочно-разгрузочные работы, транспортирование и обеспечение безопасности при транспортировании. Поэтому в отечественной и мировой практике организации производства при открытой разработке месторождений вполне обосновано проявляется устойчивая тенденция изготовления взрывчатых веществ непосредственно на местах применения горнодобывающих предприятий.

Для угледобывающего Куз-



Зависимость показателя смешивания от высоты падения гранул при различных углах истечения компонентов и расходах

басса, промышленный комплекс которого включает в себя и развитую химическую промышленность, применение такого подхода еще более оправдано, поскольку необходимые для производства взрывчатого вещества компоненты являются продуктами местного химического производства.

В Кузбассе в серийно выпускаются такие компоненты, пригодные для создания промышленного ВВ, как гранулированная аммиачная селитра (окислитель) и приллированный карбамид (горючее). Смешивание их возможно за счет естественных сил гравитации.

Энергетические характеристики и возможность использования этих компонентов в качестве ВВ была обоснована в нашей работе [1]. Поэтому возникают предпосылки для создания промышленного ВВ, которое бы повышало безопасность ведения взрывных работ с одновременным снижением затрат на их производство за счет выполнения работ по смешиванию компонентов на технически простых установках вблизи мест взрываия.

Следующий вопрос, который предстояло решить, это исследование условий, обеспечивающих равномерное смешивание компонентов при заряжании скважин для более полной детонации ВВ. Идея эксперимента заключалась в определении равномерности смешивания компонентов при различных условиях заряжания, к которым были отнесены следующие:

- высота падения смешиваемых компонентов;
- расход компонентов при заряжании;
- угол истечения компонентов относительно вертикальной оси.

Экспериментальная установка представляла собой загрузочные бункера с калибранными отверстиями, при истечении из которых смесь попадала в стакан приемник. Из стакана-приемника пробоотборником бралась порция смеси и разделялась на составляющие компоненты, процентное соотношение которых характеризовало равномерность смешивания. Для удобства анализа образуемой в скважине смеси гранулы карбамида были предвари-

тельно окрашены порошком красителя.

Результаты опытов по приготовлению гранулита НК-Б из гранул аммиачной селитры и карбамида при массовом соотношении 80:20 графически представлены на рисунке.

Из полученных данных следует, что с увеличением высоты падения гранул качество смешивания улучшается. С увеличением расхода (массы смеси) качество смешивания несколько ухудшается, но увеличение высоты падения, как более значимого фактора, может компенсировать влияние расхода. С увеличением угла истечения компонентов относительно вертикальной оси качество смешивания незначительно улучшалось.

Проведенными экспериментами показано, что гравитационное смешивание гранулированных компонентов позволяет готовить смесевые ВВ непосредственно при заряжании скважин при условии минимального расстояния от устья до колонки формируемого заряда в скважине не менее 2-х – 3-х метров.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Решение о выдаче патента на полезную модель. Устройство для заряжания скважин // Белов В.И., Белов А.В., Матренин В.А., Макаров А.Ф. / по заявке № 2003117949/20(019140) от 16.06.2002.

Авторы статьи:

Сысоев

Андрей Александрович  
– докт. техн. наук, проф. каф. разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом

Белов

Андрей Викторович  
– директор ООО «Кузбассвзрывцентр»

УДК 622.273.1.3.

А.А.Сысоев, И.О. Шачнев, П.Е.Щербин

## ПРЕДПОСЫЛКИ К ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ВРЕМЕННЫХ ОТВАЛОВ

В нашей первой статье [1], посвященной временным отвалам на карьерах, было рассмотрено условие их эффективности, основанное на сравнении дис-

контированных затрат при размещении вскрышных пород в постоянном и временном отвалах. На примере использования автомобильного транспорта при

производстве вскрышных работ было показано, что время существования временного отвала в этом случае зависит от расстояния транспортирования породы