

ГЕОТЕХНОЛОГИЯ

УДК 622. 26

А.В. Белов, А.А. Сысоев

КАЧЕСТВО УСРЕДНЕНИЯ ПРИ СМЕШИВАНИИ КОМПОНЕНТОВ ГРАНУЛИРОВАННОГО ВВ

В Кузбассе для создания промышленного ВВ серийно выпускаются такие компоненты, как гранулированная аммиачная селитра (окислитель) и приллрированный 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.

Выпускаемый промышленностью гранулированный карбамид по ГОСТ 2081-92, включая и модифицированный карбамид по ТУ 2144-007-16359200-2001, обладают близкими к гранулированной аммиачной селитре гранулометрическим составом и плотностью, что облегчает их равномерное смешивание в технологических процессах пересыпания смеси за счет сил гравитации без использования смесительных устройств.

Получение проектных термодинамических и детонационных характеристик простейших взрывчатых смесей, и, как следствие, обеспечение требуемой эффективности действия скважинных зарядов ВВ, во многом

зависит от качества смешивания компонентов смеси.

Качество взрывчатой смеси определяется равномерным обеспечением необходимого компонентного состава и свойств компонентов по всей массе смеси и существенно зависит от выбранного способа изготовления ВВ.

Для изготовления гранулита НК-А в стационарных условиях нами применялась упрощенная технологическая схема, которая не включала в свою конструкцию специальных механических узлов по повышению равномерности смешивания.

Пункт приготовления состоял из следующих основных элементов: хранилище селитры и карбамида; дозирование компонентов при посадке мешков на конвейер; ленточный конвейер для подачи мешков на растаривание; растаривающая установка; бункер-накопитель; зарядно-смесительная машина.

При поочередном растаривании 3-х мешков АС (всего $150 \pm 1,5$ кг, 86%) и одного мешка модифицированного карбамида ($25 \pm 1,5$ кг, 14%) в накопительном бункере образуется промежуточная двухкомпонентная смесь, соответствующая по массовой доле рецептуре гранулита НК-А с утвержденными допусками к отклонению от оптимальных значений: гранулированная аммиачная селитра – 86 ± 3 %; карбамид – $10,5 \pm 2,5$ %; нефтепродукты – $25 \pm 0,5$ %.

Изготовление гранулитов непосредственно на предприятиях, ведущих взрывные рабо-

ты, заключается в том, что мешки с гранулированной аммиачной селитрой и приллрированного или модифицированного карбамида в заданном соотношении подаются на растаривание, их содержимое ссыпается в бункер-накопитель и затем непосредственно - в бункер зарядной машины.

Послойная загрузка в бункер-накопитель, затем пересыпание из него в бункер зарядной машины и транспортирование шнек винтом дозатора зарядной машины в скважины при их заряжании, обеспечивает равномерное распределение гранул карбамида между гранулями аммиачной селитры без дополнительных операций по смешиванию, что повышает производительность и безопасность изготовления гранулитов на горных предприятиях.

Для изготовления ВВ и заряжания скважин используют смесительные машины, например, МЗ-3Б. В растаривающую установку поочередно подают в заданном соотношении мешки с окислителем (гранулированный АС) и мешки с изготовленным горючим, после чего образующаяся послойная смесь компонентов из бункера растаривающей установки самотеком пересыпают в бункер зарядной машины.

Окончательное перемешивание смеси изготовленного гранулита производится шнеком зарядной машины в процессе заряжания скважин и при падении гранул в скважины за счет сил гравитации.

От каждой партии гранули-

та отбирались пробы и отправлялись в лабораторию для испытаний на компонентный состав и качество смешивания. Отбор производился из бункера зарядной машины, а также в процессе непосредственного заряжания скважин при подаче гранулита в скважины. В лабораторных условиях определялось массовое содержание карбамида в смеси.

Результаты наблюдений показали, что в среднем рецептура по содержанию компонентов полностью выдерживается. Вообще говоря, это закономерный результат в связи с соответствующим дозированием компонентов на стадии послойной укладки в приемном бункере установки.

Качество смешивания, характеризуется дисперсией отклонения от среднего значения (чем меньше дисперсия, тем качественнее смешивание). После пересыпания компонентов из бункера-накопителя в зарядную машину среднее содержание в серии замеров (50 замеров) составило $\bar{x} = 13.71$ при среднеквадратичном отклонении $\sigma = 0.42$.

На стадии заряжания скважин среднее содержание карбамида по очевидным причинам сохранилось, а дисперсия уменьшилась ровно в два раза ($\bar{x} = 13.63$, $\sigma = 0.21$). Коэффи-

циент усреднения (понятие, используемое в теории усреднения равнокомпонентных смесей) составил $k_{ycp}=2$.

На рис.1 показаны теоретические функции распределения массовой доли (в %) карбамида в бункере зарядной машины и при заряжании скважин. Распределения являются нормальными с параметрами, указанными выше.

Расчет показывает, что на

нулированной АС и модифицированного карбамида с использованием сил гравитации позволяет для изготовления гранулита НК-А использовать действующее оборудование (растаривающую установку и смесительно-зарядные машины) без их реконструкции. Такой способ изготовления гранулитов является безопасным и экономически выгодным.

Безопасность достигается за счет максимального снижения

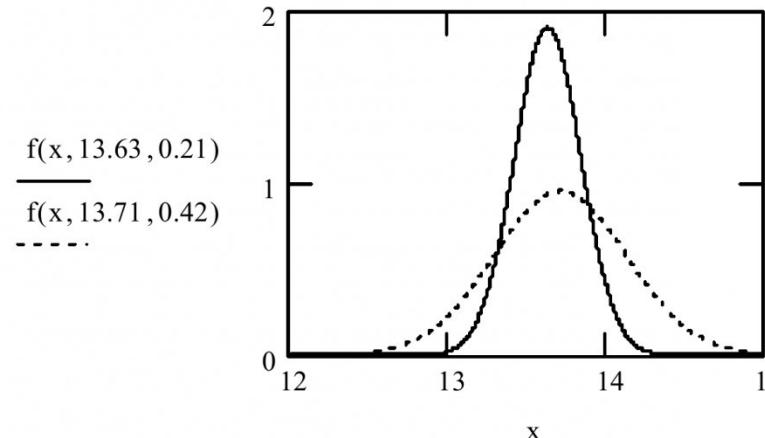


Рис.1. Теоретические функции распределения карбамида в бункере зарядной машины и при заряжании скважин

стадии загрузки зарядной машины по действию гравитации усреднение компонентов удовлетворяет установленным допускам вероятностью $P=97\%$.

Таким образом, способ создания послойной смеси из гра-

механического воздействия на готовое ВВ в процессах изготовления и заряжания, а также сокращения времени доступа людей к готовому взрывчатому веществу.

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:

Белов
Андрей Викторович
– директор ООО
«Кузбассвзрывцентр»

Сысоев
Андрей Александрович
– докт. техн. наук, проф. каф.
разработки месторождений по-
лезных ископаемых открытым
способом