

ВЛИЯНИЕ БИМОДАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФРАКЦИЙ ВВ ИЗ КЛАССА НИТРАМИНОВ НА ДЕТОНАЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ ПЛАСТИЧНОГО ВЗРЫВЧАТОГО СОСТАВА

А. Ю. Тарасов, Е. Б. Смирнов, А. В. Сарафанников, А. И. Ахметзянов, А. В. Карыпова, Т. В. Тихонова, Л. Н. Шинкарева, И. А. Макарьев, К. А. Гайсина, Р. Н. Валиев, А. В. Молтенинов

ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ им. академ. Е. И. Забабахина», Снежинск, Россия

Работа взрывчатых веществ (далее ВВ) и взрывчатых составов (далее ВС) в тонких слоях представляет высокий практический интерес. Именно при работе ВВ в тонких слоях наиболее ярко проявляется влияние различных факторов, таких как природа взрывчатого наполнителя, размеры его частиц, дефектность частиц, плотность и разноплотность деталей из ВС, наличие и акустическая жесткость оболочки [1].

На практике не всегда легко получить партию ВВ требуемой дисперсности. Технически проще добавить к низкодисперсной фракции взрывчатого наполнителя некоторое количество высокодисперсной, т. е. применить бимодальное соотношение фракций взрывчатого наполнителя.

Изучению влияния бимодального соотношения фракций взрывчатого наполнителя на детонационную способность пластичного ВС посвящена настоящая работа. Для изучения влияния были изготовлены смеси ВВ из класса нитраминнов с различным массовым соотношением низко- и высокодисперсной фракций: 95:5, 90:10, 85:15, 80:20, 70:30, 60:40, 50:50. Полученные смеси ВВ смешивались с полиизобутиленом для придания технологичности переработки.

Детонационная способность ВС определялась по методу клиньев и воздушных зазоров. Прерывание процесса детонации фиксировалось на пластине-свидетеле. Показатели детонационной способности и плотности ВС приведены на рисунке 1.

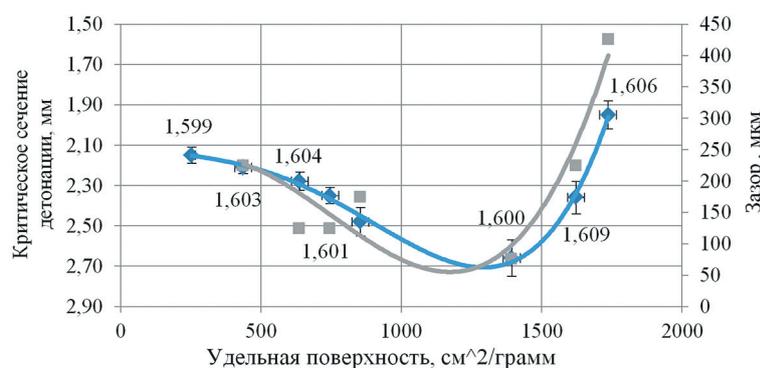


Рис. 1. Совмещенные графики зависимости изменения детонационной способности по методу клиньев и методу воздушных зазоров

Так, при содержании высокодисперсной фракции до 30% детонационная способность ВС снижается, и далее возрастает при содержании высокодисперсной фракции от 30 до 50%.

Полученный вид зависимости детонационной способности от содержания высокодисперсной фракции находит объяснение, если провести параллель между влиянием механизмов образования очагов реакции при возбуждении процесса детонации (ударно-волновая чувствительность) и влиянием этих же механизмов на прерывание процесса детонации (детонационная способность).

Заслуживает внимания факт отсутствия влияния плотности прутков на детонационную способность. Так прутки с наименьшей плотностью имели детонационную способность ниже или аналогичную более плотным пруткам. По этой причине была произведена попытка связать детонационную способность с плотностью упаковки частиц [2].

Для этого построена «идеальная» кривая просеивания на основе уравнения Функа-Дингера, которая показывает расчетную максимальную плотность упаковки частиц в смеси и построены кривые

просеивания для исследуемых смесей ВВ. Как видно из рисунка 2, наиболее близко к «идеальной» кривой просеивания находится кривая для бимодальной смеси с соотношением низкодисперсной и высокодисперсной фракции 70/30. Т. е. указанная кривая имеет максимальную плотность упаковки частиц гексогена и, как следствие минимальную пористость. Полученные результаты свидетельствует о корреляционной связи параметров расчетной плотности упаковки частиц взрывчатого наполнителя и детонационной способности ВС.

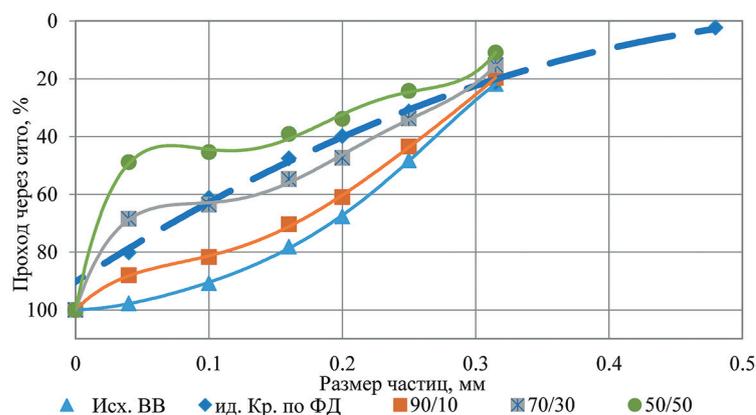


Рис. 2. Идеальная кривая просеивания по уравнению Функа-Дингера (пунктирная линия) и кривые просеивания для исходного ВВ и бимодальных композиций 90/10, 70/30, 50/50

Литература

1. Физика взрыва [Текст] : в 2 т. / под ред. Л. П. Орленко. – Изд. 3-е испр. – Т. 2. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 656 с.
2. Белов, В. В. Компьютерная реализация решения научно-технических и образовательных задач [Текст] : учеб. пособие / В. В. Белов, И. В. Образцов, В. К. Иванов, Е. Н. Коноплев. – Тверь : ТвГТУ, 2015. – 102 с.