



nal of Applied Polymer Science, 2002. V. 83. 5. P. 1009-1024.

4. Термоэластопласты/под ред. В.В.Моисеева. М.:Химия, 1985. 184с.

5. Терешатов В.В. Влияние низкомолекулярных жидкостей на физическую сетку и вязкоупругие свойства шитых аморфных полидиенуретанов/ В.В. Терешатов, В.Ю. Сеничев // Высокомолек. соедин. Сер. А, 1995. Т.37. №11. С. 1888-1895.

6. Терешатов В.В. Неаддитивное влияние компонентов бинарного пластификатора на свойства полиэфируретанмочевин/ В.В. Терешатов, В.В. Федченко, Э.Н. Терешатова, М.А. Макарова // Журн. прикл. Химии, 2004. Т.77. Вып. 9. С. 1551-1554.

УДК 662.215.2.

Д.И. Михеев, В.В. Кузьмин, П.А. Черных.

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва, Россия

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДЕТОНАЦИИ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ГРАНУЛИРОВАННОЙ АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ И АЛЮМИНИЯ

Mixtures of ammonium nitrate, containing different quantities of aluminum were investigated. Dependence of critical diameter of detonation from concentration of aluminum for mixtures based on granular ammonium nitrate and value of critical diameter of detonation at zero oxygen balance for mixtures based on fine-dispersed ammonium nitrate were obtained. Influence of tempering mixtures based on fine-dispersed ammonium nitrate by granular ammonium nitrate on detonation properties was examined.

Исследованы смеси аммиачной селитры с различным содержанием алюминия. Получены зависимость критического диаметра детонации от содержания алюминия для смесей на основе гранулированной аммиачной селитры и значение критического диаметра детонации для смесей на основе мелкодисперсной аммиачной селитры при нулевом кислородном балансе. Изучено влияния добавления гранулированной аммиачной селитры на детонационные характеристики смесей на основе мелкодисперсной аммиачной селитры и алюминия.

Взрывчатые смеси на основе аммиачной селитры и алюминия часто применяются преступными элементами для совершения противоправных действий, поскольку способ их приготовления чрезвычайно прост, а компоненты являются легко доступными. Полученные данные о критических параметрах детонации используются экспертами-взрывотехниками для оценки способности изъятых самодельных взрывных устройств к производству взрыва без необходимости экспериментального подрыва, а результаты исследований позволяют выяснить влияние дисперсности на критический диаметр детонации.

Целью настоящей работы было исследование влияния содержания алюминия на критический диаметр детонации в смесях на основе гранули-



рованной аммиачной селитры.

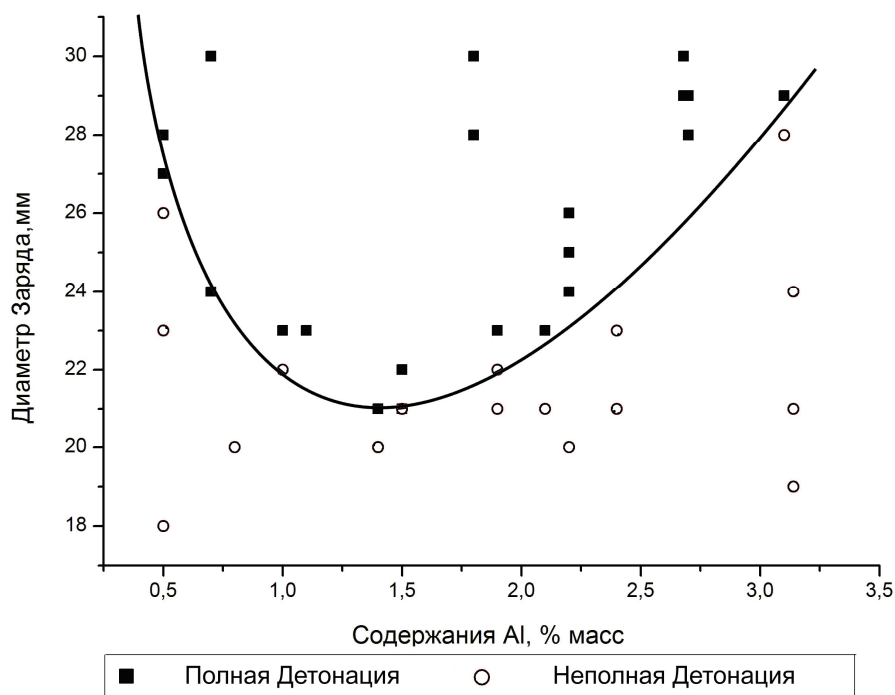


Рис. 1. Результаты исследования критического диаметра детонации смесей на основе гранулированной аммиачной селитры с алюминием ПАП-2

При создании зарядов использовалась селитра аммиачная, гранулированная, изготовленная в соответствии с ГОСТами 2-85 «Б» и Р 51520-99. Перед приготовлением смеси селитра высушивалась в духовом шкафу при температуре 50 °С. Далее в колбе производилось приготовление механической смеси заданного состава из аммиачной селитры и алюминиевой пудры, марки ПАП-2 (толщина пластинок ~0,2 мкм). Смеси снаряжались в бумажные трубки различных диаметров и длин, с сохранением постоянной плотности заряда 0,88-0,9 г/см³. Для получения мелкодисперсной селитры, гранулированная селитра растворялась в воде, а затем высаживалась в ацетоне, в результате чего получались кристаллы средним размером 50 мкм. Методика проведения экспериментов описана в работе [1].

Комбинированием методов конических и цилиндрических зарядов была получена зависимость критического диаметра детонации смесей на основе гранулированной аммиачной селитры и алюминия от содержания последнего. Результаты представлены на рис. 1.

С помощью программы SD [2] был рассчитан состав смеси с нулевым кислородным балансом для смесей аммиачной селитры с алюминием, который составил 16,4% Al. Учитывая, что в области нулевого кислородного баланса критический диаметр детонации минимален [3] и сопоставляя расчетные данные с результатами экспериментов, было сделано предположение о частичной реакции алюминия на поверхности гранулы, в то время как внут-



ренная часть гранулы является балластом.

Табл. 1. Результаты исследования критического диаметра детонации методом цилиндрических зарядов.

Диаметр заряда, мм	Содержание Al, %	Плотность заряда, г/см ³	Детонация
6	16,4	0,88	Неполная
7		0,89	Неполная
7,5		0,89	Полная
8,5		0,88	Полная
10,5		0,89	Полная

Для подтверждения этого предположения для смесей аммиачной селитры с мелкодисперсным алюминием экспериментальным путем была выявлена область нахождения критического диаметра методом конических зарядов, после чего значение критического диаметра было уточнено методом цилиндрических зарядов, результаты приведены в табл. 1.

Табл. 2. Результаты исследования влияния разбавления смеси гранулированной аммиачной селитрой на критический диаметр детонации.

Концентрация Al, %	Доля гранулированной АС, %	Диаметр заряда, мм	Плотность заряда, г/см ³	Детонация
2,5	85	21	0,9	Неполная
1,8	89		0,89	Полная
1,7	90		0,9	Полная
1,7	90		0,9	Неполная
1,7	90		0,9	Полная
1,5	91		0,9	Неполная
1,3	92		0,91	Неполная
1,1	93		0,9	Неполная
0,8	95		0,9	Неполная

Значение критического диаметра для смесей на основе мелкодисперсной аммиачной селитры с алюминием ПАП-2 составило 7,5 мм.

Затем была проведена серия опытов, в ходе которой смесь на основе мелкодисперсной аммиачной селитры разбавлялась гранулированной аммиачной селитрой, тем самым, изменяя содержание алюминия до концентрации, при которой критический диаметр детонации будет равен полученному ранее минимальному критическому диаметру детонации для смесей на основе гранулированной аммиачной селитры. Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Устойчивая детонация при диаметре заряда 21 мм достигается при



содержании алюминия 1,8%, что можно считать подтверждением предположения о частичной реакции алюминиевой пудры ПАП-2 с поверхностью гранулы, приводящей к росту критического диаметра детонации.

На основании проведенных исследований были сделаны следующие выводы:

1. Критический диаметр детонации смеси мелкодисперсной аммиачной селитры с алюминием ПАП-2 при нулевом кислородном балансе составляет 7,5 мм.
2. Разбавление смеси с нулевым кислородным балансом на основе мелкодисперсной аммиачной селитры с алюминием ПАП-2 гранулированной аммиачной селитрой приводит к росту критического диаметра детонации.
3. Рост критического диаметра при добавлении гранулированной аммиачной селитры к смеси на основе мелкодисперсной аммиачной селитры с алюминием ПАП-2 подтверждает предположение о частичной реакции алюминиевой пудры ПАП-2 с поверхностью гранулы.

Список литературы

1. Козак Г.Д. Критические условия распространения и фоторегистрации детонационных процессов: Учеб. пособие/ Г.Д. Козак, В.М. Райкова, Е.И. Алешкина/РХТУ; М.: РХТУ им. Менделеева, 2005. 64с.
2. Sumin A.I. Shock and detonation general kinetics and thermodynamics in reactive systems computer package/ A.I. Sumin, V.N. Gamezo, B.N. Kondrikov, V.M. Raikova// Trans. of the 11th (Int.) Detonation Symposium. Snowmass, Colorado, USA, 1998. P. 30–35.
3. Райкова В.М. Экспериментальное изучение детонации растворов на основе азотной кислоты/ В.М. Райкова, Б.Н. Кондриков, Г.Д. Козак// ФГВ.-1998. Т.34. №1. С.113-115.

УДК 547.712.36

Ю.А. Пинчук, А.И. Козлов, Л.А. Кузнецов, А.В. Игнатов, И.А. Козлов

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва, Россия

ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЕ ДЕБЕНЗИЛИРОВАНИЕ ТАДБИВ НА БЛОЧНЫХ ЯЧЕИСТЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ

In present work reductive debenzilation of 4,10-dibenzyl-2,6,8,12-tetraacetyl-2,4,6,8,10,12-hexaazaizowurzitane over monolith cellular catalysts with different substrates.

В работе исследовано восстановительное дебензилирование 4,10-дибензил-2,6,8,12-тетраацетил-2,4,6,8,10,12-гексаазаизовюрцитана на блочных ячеистых катализаторах с различной подложкой.

Основным методом получения 2,6,8,12-тетраацетил-2,4,6,8,10,12-гексаазаизовюрцитана (далее ТАИВ) является его синтез через 4,10-дибензил-2,6,8,12-тетраацетил-2,4,6,8,10,12-гексаазаизовюрцитан (далее