

XIII Международная конференция «Забабахинские научные чтения»

Снежинск, 20-24 марта 2017 г.

***ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ
ДЕТОНАЦИИ ЭМУЛЬСИОННЫХ ВВ С
ПОЛИМЕРНЫМИ МИКРОБАЛЛОНАМИ В
ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ПЛОТНОСТЕЙ***

Рафейчик С.И., Юношев А.С., Пластинин А.В.

**Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева
Новосибирск, Россия**

Пористые сенсibilизаторы

№	Сенсibilизатор	Плотность, г/см ³	Диаметр и толщина стенки, м / газ
1	Микробаллоны из стекла MC-B	0,23	монаячейка, $d=70$, $\Delta=0,5-0,7$ / азот
2	Микробаллоны из полимера «Exrancel»	0,024	монаячейка, $d=40$, $\Delta=0,1$ / изобутан

Эмульсионные ВВ

Эмульсионная матрица на основе водного раствора аммиачной и натриевой селитры, 94% по массе

Горючее – минеральное масло и эмульгатор, 6% по массе

Сенсибилизатор – ультралегкие микробаллоны, от 0,11% до 14% массы эмульсии (плотность ВВ 1,33–0,14 г/см³)

Цель

Определить влияние полимерных микробаллонов **на скорость детонации и критический диаметр** цилиндрических зарядов ЭмВВ в широких пределах плотности

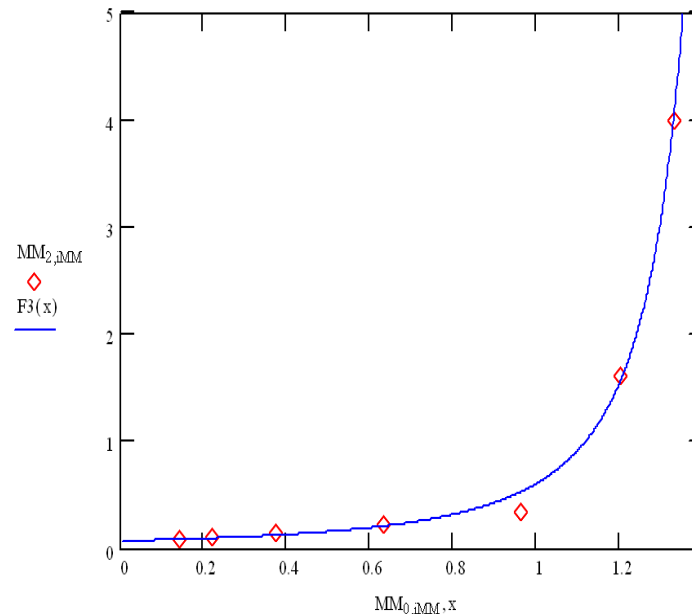
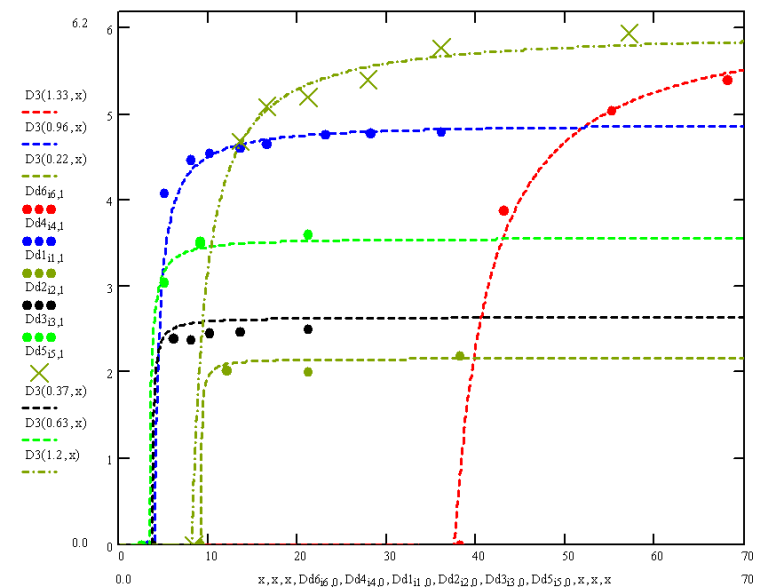
Измерение скорости детонации

Скорость детонации измерялась в пластиковых трубках разного диаметра, имеющих длину не менее 10 калибров

ВВ разной плотности инициировались промежуточными составами с близким давлением детонации

Методика контактных датчиков, точность определения скорости детонации не хуже 2%

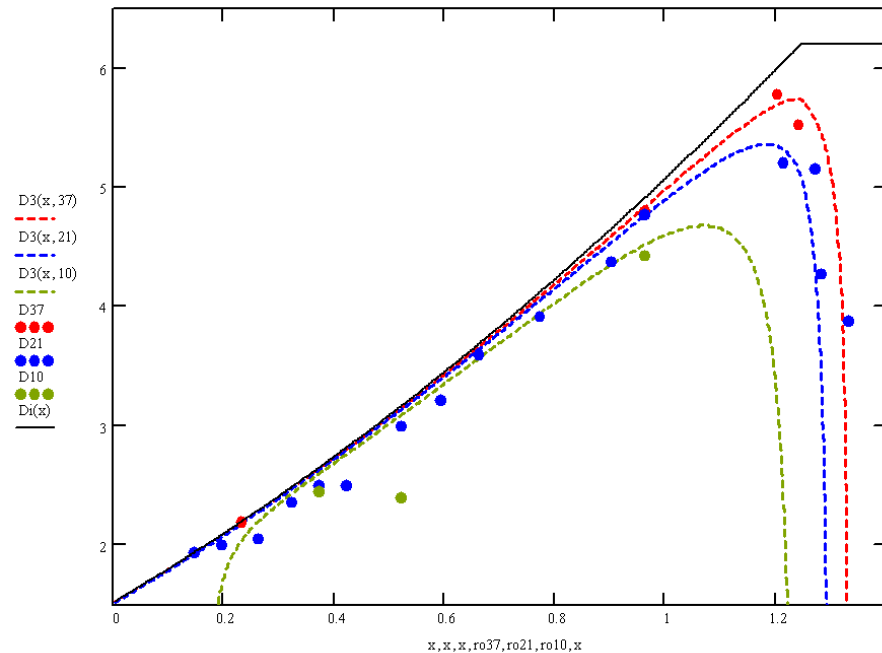
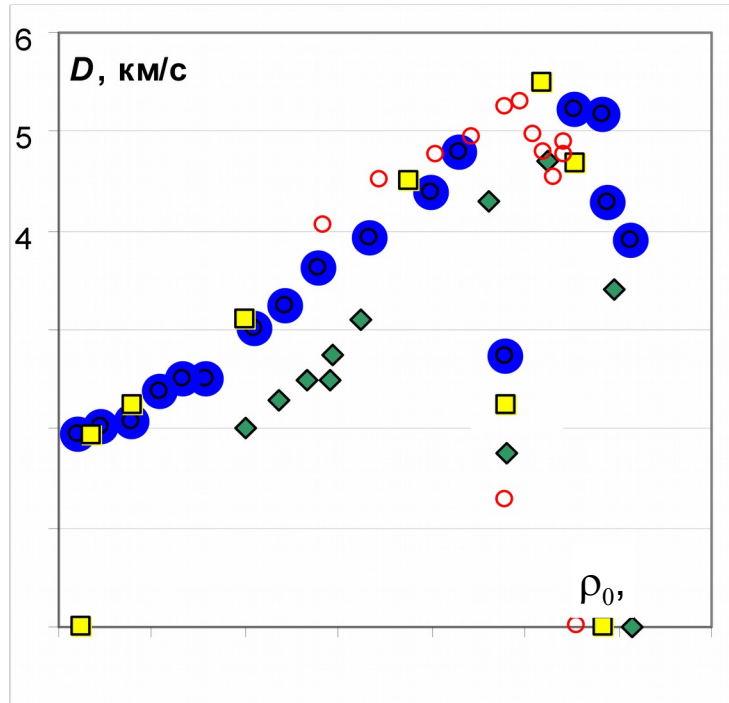
Зависимости от диаметра



Полученные значения $D(d)$ для ЭмВВ различной плотности описывались формулой Эйринга: $D = D_i(1 - A/(d - d_{cr}))$, где D_i , A и d_{cr} зависят от плотности ВВ (пористости)

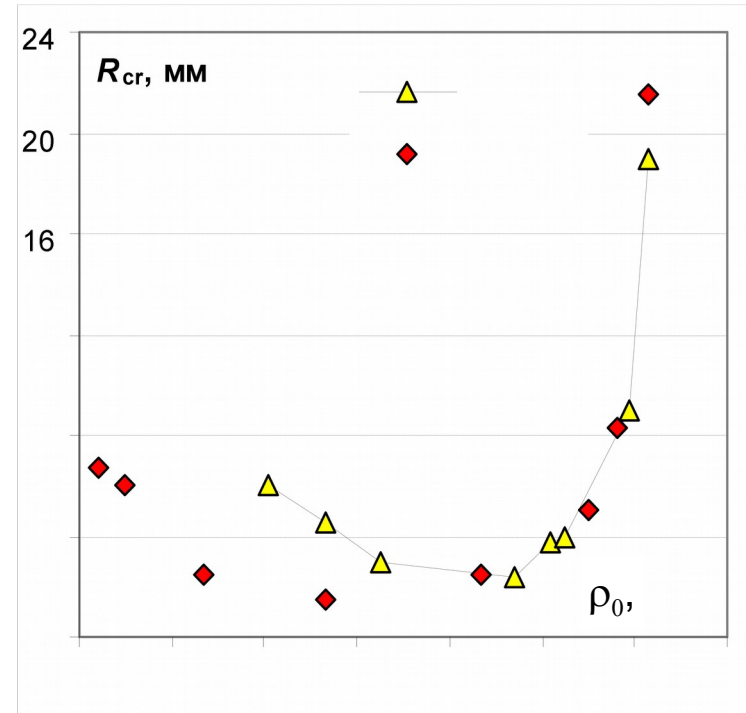
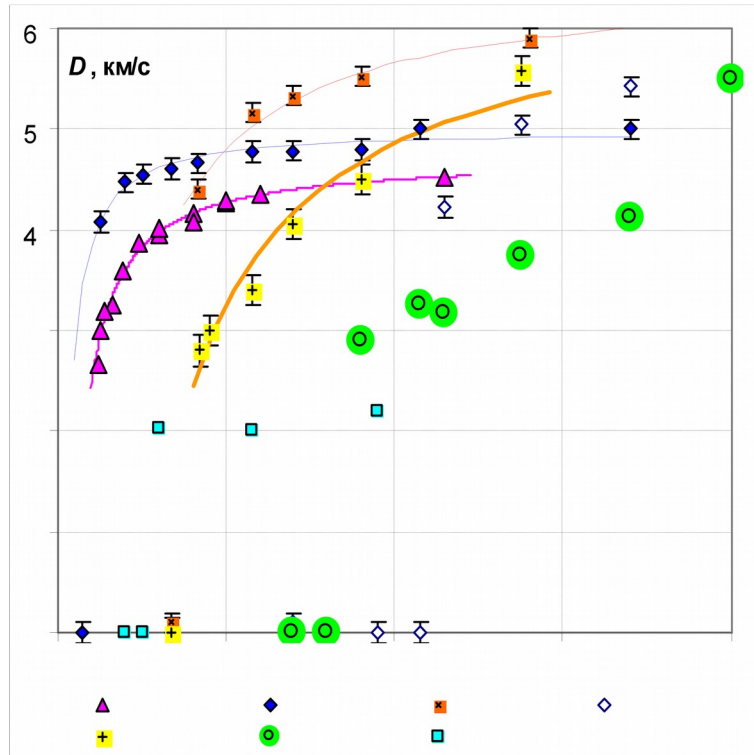
d_{cr} определялись экспериментально, D_i , A – из формулы

Зависимости от плотности



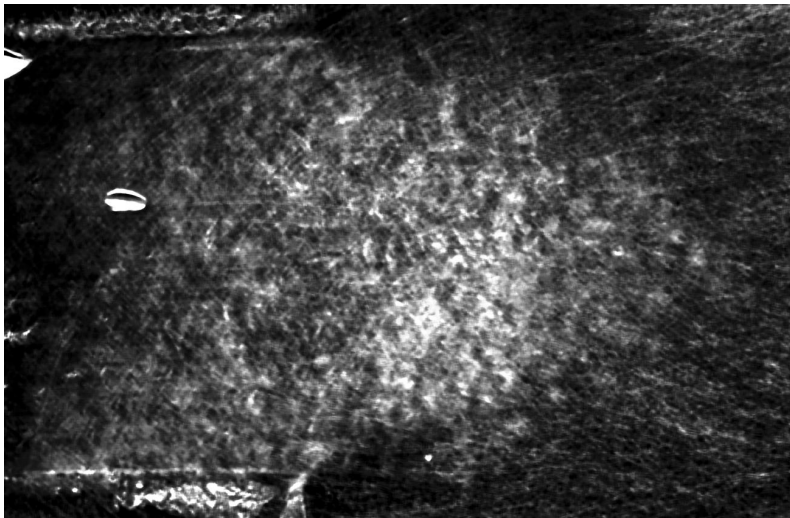
- 1 – полимерные микросферы Expancel, эмульсия АС/НС
- 2 – Expancel, АС
- 3 – стеклянные микросферы МС-В, АС/НС
- 4 – Expancel, АС

Сравнение с микросферами МСВ



Зависимости $D(\rho_0)$ и $d_{cr}(\rho_0)$ ЭмВВ с полимерными и стеклянными микробаллонами схожи, но есть и отличия
Полимерные микробаллоны позволяют продвинуться в область очень низкой плотности ВВ: при $\rho_0 = 0,14$ г/см³ объемная доля эмульсии 0,1

Отпечатки на Al пластинах



Слева – отпечаток на боковой пластине при переходе детонации из металлического канала в объем

Справа – отпечаток на боковой пластине при распространении детонации в канале (ВВ с полимерными микробаллонами $\rho_0 = 0,2 \text{ г/см}^3$)

Заключение

Определены скорость детонации и критический диаметр ЭмВВ плотностью 0,14–1,33 г/см³

Показан немонотонный характер зависимости крит. диаметра при непрерывном уменьшении плотности

Возможно, это связано со сменой механизма детонации при увеличении пористости до значений ~0,9

Работа поддержана грантом РФФИ (№ 15-03-00883)