

ДЕТОНАЦИЯ СМЕСЕЙ ТЕТРАНИТРОМЕТАНА С АЗОТНОЙ КИСЛОТОЙ

В. В. Якушев, В. В. Вилков, А. В. Уткин, А. Н. Жуков, А. В. Даровских

ФИЦ проблем химической физики и медицинской химии РАН, Черноголовка, Россия

Проведено исследование влияния добавок концентрированной (99,5 %) азотной кислоты (АК) на скорость детонации и структуру детонационных волн в жидком взрывчатом веществе – тетранитрометане (ТНМ) с использованием световодов (метки времени), лазерного интерферометра VISAR и сверхскоростного фоторегистратора. Показано, что даже относительно небольшие концентрации АК (5 вес. %) при инициировании в стеклянной трубке с внутренним диаметром 28 мм и трубке из оргстекла диаметром 36 мм длиной в 4–5 диаметров приводят к затуханию детонации при том, что критический диаметр ТНМ в стеклянной трубке составляет приблизительно 11 мм [1]. Волны срыва реакции на боковой стенке не регистрируются. Вместо этого на фотохронограммах наблюдается плавное схождение свечения к центру, которое, тем не менее, не успевает завершиться из-за выхода детонации на свободную поверхность смеси. При 10% кислоты в трубке из оргстекла диаметром 36 мм схождение успевает произойти, а ударная волна при выходе на свободную поверхность оказывается настолько слабой, что не приводит к свечению воздуха. Полученные результаты свидетельствуют о резком увеличении критического диаметра при небольших концентрациях АК. Определение скорости детонации и регистрация скорости поверхности смесь-водяное окно интерферометром VISAR для чистого ТНМ и его смесей с 10 и 20 вес. % АК производились на коротких трубках большого диаметра (56 мм) длиной 20 мм. Такая постановка эксперимента соответствует бесконечному диаметру заряда, поскольку информация от стенки трубки не успевает дойти до центра за время регистрации. Инициирование производилось зарядом прессованного тротила с плотностью немного меньше максимальной через тефлоновый экран толщиной 10 мм. Показано, что на расстоянии более 12 мм от экрана скорость детонации для всех составов успевает установиться. С ростом концентрации кислоты скорость детонации уменьшается линейно с 6,4 для чистого ТНМ до 5,5 км/с для смеси с 20% кислоты. При этом повышение концентрации АК, несмотря на сильное влияние на критический диаметр, не приводит к появлению неоднородностей на фронте детонации.

Исследование проведено в рамках работ по Государственному заданию ФИЦ ПХФ и МХ РАН (FFSG-2024-0001).

Литература

1. Курбангалина, Р. Х. Зависимость критического диаметра жидких взрывчатых веществ от содержания порошков [Текст] // Прикладная механика и техническая физика. – 1969. – Т. 10, № 4. – С. 133–136.
-