

## УДАРНО-ВОЛНОВЫЕ И ДЕТОНАЦИОННЫЕ РЕЖИМЫ В ГАЗОВЗВЕСЯХ РЕАГИРУЮЩИХ ГАЗОВ И ИНЕРТНЫХ ЧАСТИЦ

Д.А. Тропин, Е.С. Боченков

*Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН,  
630090, Новосибирск, Россия*

В современном мире уделяется огромное внимание изучению поведения реагирующих газовых смесей, поскольку они могут представлять опасность для человека. Например, могут самовоспламеняться с последующим инициированием детонации. Следует выделить опасность реагирующих газовых смесей в промышленных производствах, в которых газовые смеси используются в качестве рабочих веществ. Поэтому стоит разрабатывать теорию взрыво- и пожаробезопасности.

В данном исследовании рассмотрено взаимодействие ударных волн (УВ) в водородо-воздушной смеси с облаками химически инертных твердых частиц  $\text{SiO}_2$  диаметром 100 мкм и определены возникающие ударно-волновые и детонационные режимы течения.

Первый возникающий режим – режим ослабления УВ облаком инертных частиц (рис. 1). Облако инертных частиц с объёмной концентрацией  $5 \times 10^{-3}$  расположено на промежутке от 0,49 м до 0,6 м. При взаимодействии УВ с облаком инертных частиц по мере прохождения УВ по облаку происходит её ослабление. Воспламенение с последующим инициированием детонации не наблюдается как за фронтом проходящей УВ, так и после ее отражения от жесткой стенки.

Второй режим – инициирование детонации за фронтом отраженной от жесткой стенки УВ (рис. 2). Облако инертных частиц объёмной концентрацией частиц  $10^{-4}$  расположено возле жесткой стенки на промежутке от 0,35 м до 0,5 м. При взаимодействии УВ с облаком частиц часть волны проходит в облако, а часть отражается. УВ по мере прохождения облака частиц ослабевает им. Жирной линией на рис. 2 показан момент отражения УВ от жесткой стенки. Далее за фронтом отраженной УВ происходит воспламенение смеси с последующим инициированием детонации.

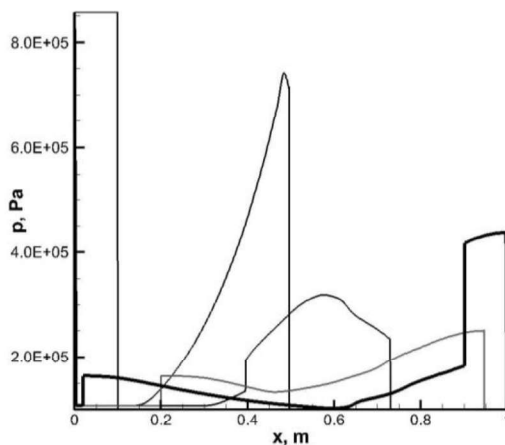


Рис. 1 Распределение давления в трубе в присутствии УВ с волной разрежения.  
Режим ослабления УВ.

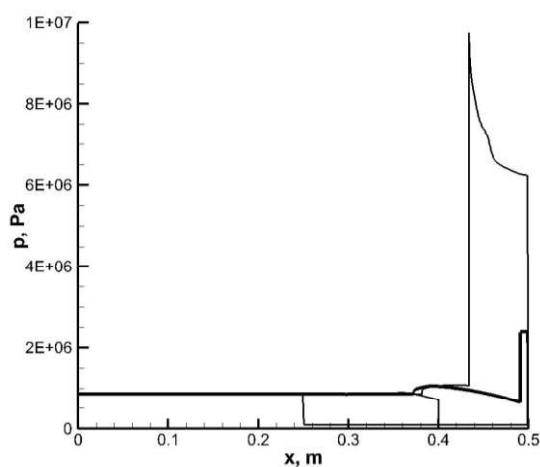


Рис. 2. Распределение давления в ударной трубе с облаком инертных частиц объёмной концентрацией  $10^{-3}$ . Режим инициирования детонации при отражении УВ от жесткой стенки.

При увеличении начальной объёмной концентрации частиц до  $2,5 \times 10^{-4}$  реализуется третий режим – инициирование детонации в облаке инертных частиц (рис. 3). В данном случае взаимодействия УВ с облаком частиц и жесткой стенкой воспламенения смеси за фронтами проходящей и отраженной УВ не наблюдается. Воспламенение смеси с последующим инициированием детонации происходит вблизи левой границы облака частиц (жирная линия на рис. 3).

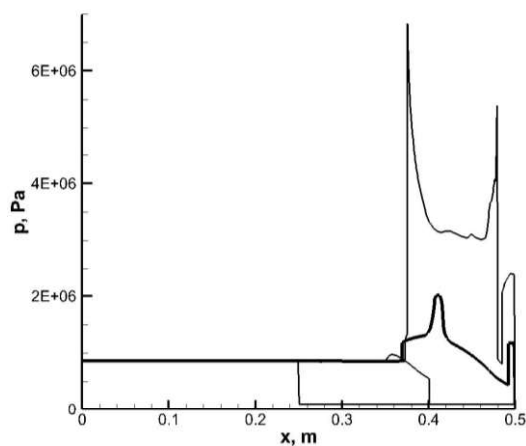


Рис. 3. Распределение давления в ударной трубе с облаком инертных частиц объёмной концентрацией  $2,5 \times 10^{-3}$ . Режим инициирования детонации в облаке инертных частиц.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 19-79-00096).