

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОДВОДНОГО ВЗРЫВА НЕИДЕАЛЬНЫХ СОСТАВОВ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ АЛЮМИНИЯ: СРАВНЕНИЕ С РАСПРОСТРАНЕННЫМИ ВЗРЫВЧАТЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

П. В. Комиссаров¹, А. А. Борисов², Г. Н. Соколов³, В. В. Лавров⁴

Аннотация: Эксперименты по подводным взрывам небольших смесевых богатых алюминизированных зарядов показали, что избыточный алюминий быстро и эффективно реагирует с окружающей водой. Подобные реакции значительно увеличивают полную энергию подводного взрыва в сравнении с обычными взрывчатыми веществами (ВВ), используемыми для подводных взрывов. Для проверки этого эффекта были проведены более масштабные эксперименты с зарядами массой до 50 г в емкости объемом 15 м³. Представлены результаты этих экспериментов.

Ключевые слова: подводный взрыв; гидроударная волна; неидеальный взрыв; дореагирование с водой; энергия пульсаций; энергия гидроударной волны; алюминизированные составы

Литература

1. *Cole R. H.* Underwater explosions. — Ann Arbor, MI, USA: University Microfilms International, 1980. 457 p.
2. *Zhou L., Xie Z., Wei X.* Comparison of underwater shock wave attenuation of a new insensitive high explosive with different explosives // *Combust. Explo. Shock Waves*, 2011. Vol. 47. No. 6. P. 721.
3. *Комиссаров П. В., Ермолаев Б. С., Соколов Г. Н., Борисов А. А.* Конвективное горение и детонационная способность смесей перхлорат аммония – алюминий – нитрометан, богатых алюминием. 1. Эксперимент // *Хим. физика*, 2011. Т. 30. № 6. С. 61–71.
4. *Комиссаров П. В., Ермолаев Б. С., Соколов Г. Н., Борисов А. А.* К теории неидеальной стационарной детонации тройных смесей нитрометан + перхлорат аммония + алюминий // *Хим. физика*, 2012. Т. 31. № 9. С. 55–67.
5. *Комиссаров П. В., Соколов Г. Н., Ермолаев Б. С., Борисов А. А.* Смесевые составы для подводных взрывов с усиленным действием за счет включения воды как внешнего

¹Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», kr_899@yahoo.com

²Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, borisov@chph.ras.ru

³Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, sokolov_gn@inbox.ru

⁴Институт проблем химической физики, lavr@icp.ac.ru

- окислителя и их взрывные характеристики // Физико-химическая кинетика в газовой динамике, 2011. Т. 12. № 1. С. 5. <http://chemphys.edu.ru/media/published/2011-04-27-001.pdf>.
6. Комиссаров П. В., Ибрагимов Р. Х., Борисов А. А., Соколов Г. Н. Эффективность подводного взрыва, возникающего при быстром инжектировании горячих частиц алюминия в воду // Горение и взрыв, 2009. Вып. 2. С. 87–90.
 7. Комиссаров П. В., Соколов Г. Н., Борисов А. А. Особенности подводного взрыва неидеально детонирующего энергетического материала, богатого алюминием // Хим. физика, 2011. Т. 30. № 2. С. 62–69.
 8. Strømsøe E., Eriksen S. W. Performance of high explosives in underwater applications. Part 2: Aluminized explosives // Propell. Explos. Pyrot., 1990. Vol. 15. P. 52–53.
 9. Paterson S., Begg A. H. Underwater explosion // Propell. Explosives, 1978. Vol. 3. P. 63–69.
 10. Bjørnholt G. Suggestions on standards for measurement and data evaluation in the underwater explosion test // Propell. Explosives, 1980. Vol. 5. P. 67–74.
 11. Hagfors M., Saavalainen J. 2010. Underwater explosions — particle size effect of Al powder to the energy content of an emulsion explosive // 36th Annual Conference on Explosives and Blasting Technique Proceedings. — Cleveland, OH, USA: Society of Explosives. Vol. 1. P. 191–206.
 12. Физика взрыва / Под ред. Л. П. Орленко — М.: Физматлит, 2002. Т. 1. 133 с.

Поступила в редакцию 18.12.15