

ГОРЕНИЕ ТОПЛИВНО-ВОЗДУШНОЙ СМЕСИ В ГАЗОВОЙ КАВЕРНЕ ПОД ДНИЩЕМ СКОРОСТНОГО СУДНА

С. М. Фролов¹, С. В. Платонов², К. А. Авдеев³, В. С. Аксёнов⁴, В. С. Иванов⁵,
А. Э. Зангиев⁶, А. С. Коваль⁷, Ф. С. Фролов⁸

Аннотация: Проведено численное исследование возможностей снижения гидродинамического сопротивления и создания дополнительного тягового усилия для судна с искусственной газовой каверной под днищем за счет организации в ней стационарного горения топливно-воздушной смеси. Показано, что подача в каверну топливной смеси и ее последующее сжигание под днищем судна позволяют существенно повысить эффективность каверны по отношению к возникающим горизонтальным и вертикальным составляющим сил, действующих на судно со стороны газов. Результаты работы дают основание полагать, что при соответствующей доработке продольной профилировки днищевых обводов, например создания каскада поперечных реданов, возможно увеличение импульса горизонтальной силы до значений, способных обеспечить движение судна с расчетной скоростью, и отказаться, в перспективе от использования традиционного движителя.

Ключевые слова: скоростное судно; искусственная газовая каверна; гидродинамическое сопротивление; горение; импульс горизонтальной силы

Литература

1. *Бутузов А. А.* О предельных параметрах искусственной каверны, образуемой на нижней поверхности горизонтальной стенки // Известия АН СССР, Механика жидкости и газа, 1966. № 2. С. 167–170.
2. *Авдеев К. А., Аксёнов В. С., Борисов А. А., Тухватуллина Р. Р., Фролов С. М., Фролов Ф. С.* Численное моделирование передачи импульса от ударной волны к пузырьковой среде // Горение и взрыв, 2015. Т. 8. № 2. С. 57–67.
3. *Авдеев К. А., Аксёнов В. С., Борисов А. А., Тухватуллина Р. Р., Фролов С. М., Фролов Ф. С.* Численное моделирование передачи импульса от ударной волны к пузырьковой среде // Хим. физика, 2015. Т. 34. № 5. С. 34–46.

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект офи-м № 16-29-01065).

¹Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, smfrol@chph.ras.ru

²Нижний Новгород, platsv@yandex.ru

³Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, kaavdeev@mail.ru

⁴Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, v.aksenov@mail.ru

⁵Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, ivanov.vls@gmail.com

⁶Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, sydra777@gmail.com

⁷Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, ASKoval@mephi.ru

⁸Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, f.frolov@chph.ru

4. Авдеев К. А., Аксёнов В. С., Борисов А. А., Фролов С. М., Фролов Ф. С., Шамшин И. О. Исследование передачи количества движения от ударной волны к пузырьковой жидкости // Хим. физика, 2015. Т. 34. № 11. С. 27–32.
5. Hirt C. W., Nichols B. D. Volume of fluid (VOF) method for the dynamics of free boundaries // J. Comput. Phys., 1981. Vol. 39. No. 1. P. 201–225.
6. Magnussen B. F., Hjertager B. H. On mathematical modeling of turbulent combustion with special emphasis on soot formation and combustion // 16th Symposium (International) on Combustion Proceedings. Pittsburg, PA, USA: The Combustion Institute, 1976. P. 719–729.

Поступила в редакцию 15.11.16