

УДК 532.593

ПЕРЕДАЧА ИМПУЛЬСА ОТ УДАРНОЙ ВОЛНЫ К ПУЗЫРЬКОВОЙ ЖИДКОСТИ

К.А. Авдеев, В.С. Аксенов, А.А. Борисов, С.М. Фролов, Ф.С. Фролов, И.О. Шамшин

Центр импульсно-детонационного горения, Москва, Россия
 Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, Москва, Россия

В работе проведены систематические экспериментальные и расчетные исследования передачи импульса от ударных волн с разной начальной амплитудой давления (от 0.05 до 0.5 МПа) к водной среде с пузырьками воздуха со средним диаметром 2,5 мм. Эксперименты проведены в вертикальной лабораторной гидроударной трубе прямоугольного сечения 50x100 мм и длиной 1980 мм с камерой высокого давления длиной 495 мм, камерой низкого давления длиной 495 мм и с измерительной секцией длиной 990 мм, оборудованной генератором пузырьков воздуха и заполняемой водой. Эксперименты показали, что с увеличением объемного газосодержания воды от 0 до 30% импульс, переданный пузырьковой жидкости ударными волнами, монотонно возрастает, достигая постоянного значения при объемном содержании воздуха, близком к 20–25% (рисунок 1а). Полученные экспериментальные результаты подтверждены двумерными расчетами распространения ударных волн в пузырьковой жидкости как по зависимостям скорости ударной волны от объемного газосодержания, так и по скорости вовлечения пузырьковой жидкости в движение (рисунок 1б).

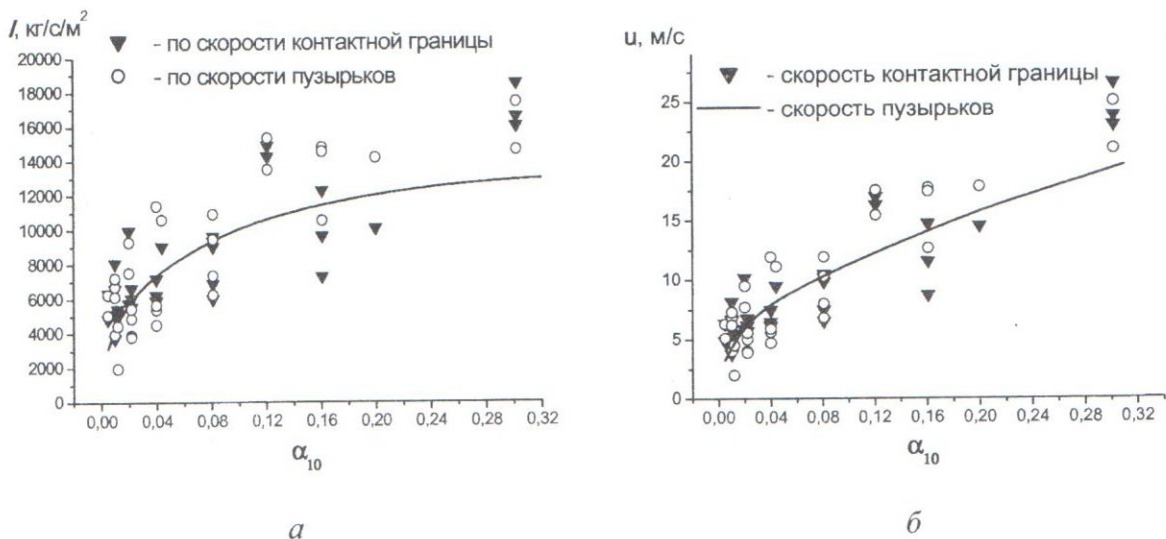


Рис. 1. Сравнение измеренных (точки) и расчетных (кривые) зависимостей (а) удельного импульса жидкости, (б) скорости контактной границы и пузырьков воздуха от начального объемного газосодержания в относительно сильных (амплитуда ≈ 0.5 МПа) УВ

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России по государственному контракту № 14.609.21.0001 (идентификатор контракта RFMEFI57914X0038) «Разработка технологии создания гидрореактивной тяги в водомётных двигателях высокоскоростных водных транспортных средств и создание стендового демонстрационного образца гидрореактивного импульсно-детонационного двигателя» в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы».