

Высокочастотное акустическое излучение при ударе капли воды о свободную поверхность

Научный руководитель – Прохоров Виктор Евгеньевич

Бруно Наталья Сахибовна

Студент (бакалавр)

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

E-mail: bruno.nata@yandex.ru

Излучение звука падающими каплями - актуальная задача механики жидкостей, имеющая не только фундаментальное, но и обширное прикладное значение в различных технологиях.

Известно, что удар капли о воду порождает цепочку акустических процессов - высокочастотный ударный импульс и серию последующих акустических сигналов, вызванных резонансами воздушных пузырей. Настоящая работа посвящена экспериментальному исследованию ударного импульса - наименее изученному компоненту акустическому излучения.

В экспериментах капля падала с высоты $H = 170$ см. Акустическое давление измерялось широкополосным (30-800 кГц) гидрофоном, расположенным на линии падения капли; глубина гидрофона менялась от 2 до 30 см. Одновременно приводнение капли снималось высокоскоростной камерой (10000 к/с). По данным видеосъемки фиксировалась форма капли и ее скорость в зоне приводнения.

Зависимость амплитуды ударного импульса от заглубления z гидрофона в целом следует закону z^{-1} (рис), что указывает на поведение области соударения как точечного акустического излучателя [2].

В области $z > 8$ см пиковое давление поднимается над кривой z^{-1} , совершая заметные флуктуации, экстремумы которых хорошо коррелируют со спадами и выбросами скорости приводнения (рис., вставка), что подтверждает близость механизма излучения к гидравлическому [2]. Изменчивость скорости при постоянной высоте H отрыва капли объясняется тем, что в процессе падения капли осциллирует по форме, и к моменту приводнения принимает вид неправильного овала со случайной ориентацией (фотографии *a-v*).

Источники и литература

- 1) Шутилов В.А. Основы физики ультразвука. Л.: 1980.
- 2) Жуковский Н.Е. О гидравлическом ударе в водопроводных трубах. В кн. Н.Е. Жуковский. Полное собрание сочинений. под ред. А.П. Котельникова. Т. 7. ОНТИ НКПТ СССР. 1937.

Иллюстрации

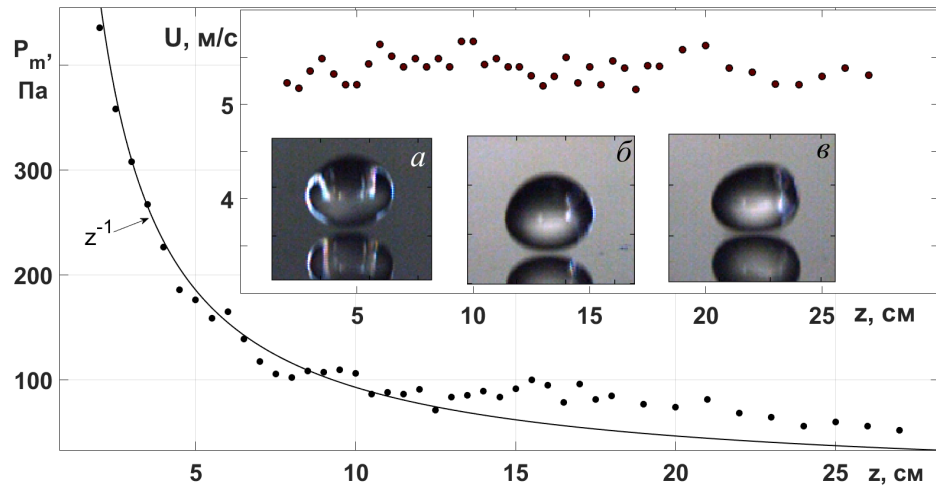


Рис. 1. Рис. Зависимости (точки) амплитуды P_m ударного импульса и скорости приведения U (вставка) от глубины z . Фотографии приводящихся капель: а-в) $z = 5, 9.5, 24$ см.