

А. А. Мо на х о в (Москва, НИИ Механики МГУ). **Кавитационное нарушение сплошности при движении цилиндра вдоль стенки.**

Кавитация при малых числах Рейнольдса известна более полувека, но остается малоизученной [1]. Кавитация возникает при движении цилиндра или сферы вдоль стенки за линией минимального зазора. До недавнего времени не было данных о влиянии скорости движения цилиндра и величины зазора на возникновение кавитации. В работе [2] было показано, что имеется предельный зазор, при превышении которого кавитации не возникает. Важным параметром является величина минимального давления в области кавитации при стремлении цилиндра к стенке. Исследование этой зависимости позволит дать ответ о природе кавитации: является она газовой, паровой или газо-паровой. Для газовой кавитации необходимо, чтобы локальное давление в жидкости было меньше давления растворенных газов. Для паровой давление должно быть меньше давления насыщения самой жидкости. В [3] был предложен критерий возникновения кавитации, по которому напряжение в жидкости должно превышать предел прочности на разрыв.

Для течения между неконцентрическими цилиндрами, при вращении внешнего, была отработана методика измерения давления на поверхности внутреннего цилиндра и в кавитационных пузырьках [4]. Получены значения давления в области поджатия потока и расширения для различных скоростей движения цилиндра. Показано, что минимальное значение понижения давления происходит в области кавитации на угловом расстоянии от линии минимального зазора в 7 гр. Получены данные о давлении в области кавитации при уменьшении величины зазора. Установлено, что давление экспоненциально падает до величины, при которой возникает кавитация и далее остается практически постоянной. На Рис. представлен график давления на цилиндр в области кавитации при уменьшении величины зазора. Давление нормировано на атмосферное. Область 1 характеризует течение без кавитации, граница 2 определяет давление растворенных газов в жидкости. Точка пересечения обеих кривых лежит на границе возникновения кавитации. На Рис. а представлена цепочка кавитационных пузырьков для зазора между цилиндрами $H = 0,2$ мм. С уменьшением зазора ниже предела кавитации давление в кавитационной области не уменьшается, а остается практически постоянным. Возникающие при этом кавитационные пузырьки стабилизируют давление на поверхности внутреннего цилиндра за счет диффузии газа из жидкости. При дальнейшем уменьшении зазора, пузырьки расширяются как в сторону минимального зазора, так и вдоль образующей цилиндра, уменьшая просвет между собой, Рис. б.

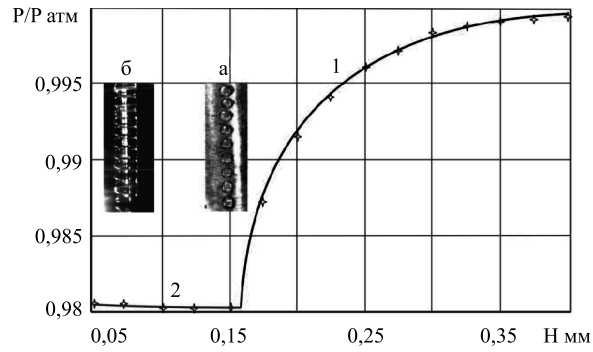


Рис. 3. Давление в области кавитации при уменьшении зазора между цилиндром и стенкой

Полученные данные о кавитации при малых числах Рейнольдса представляют интерес для биологии и медицины и могут существенно углубить понимание вопроса смазки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Dowson D.* Proc. Inst. Mech. Eng. Conf. Lubr. Wear, 1957, p. 93–99.
2. *Monakhov A. A., Chernyavski V. M., Shtemler Yu.* Physics of fluids, 2013, 25, 093102
3. *Joseph D. D.* Cavitation in a flowing liquid. — Phys. Rev. 1995, E, 51, R1649
4. *Монахов А. А.* Исследование кавитации при движении цилиндрического тела вдоль стенки. — Изв. РАН МЖГ, 2015, № 3, с. 134–139.