

О развитии осесимметричных возмущений жидкости на цилиндрическом основании в поле центробежных и поверхностных сил и их экспериментальное объяснение

Нестерович Светлана Сергеевна

Аспирант

Белорусский государственный университет, Механико-математический факультет,

Минск, Беларусь

E-mail: lana_mjat@mail.ru

В работе обобщено решение задачи невязкой неустойчивости, например [2], по отношению к бесконечно малым осесимметричным возмущениям для слоя жидкости на внешней поверхности горизонтально расположенного цилиндра, вращающегося с постоянной скоростью в поле центробежных и поверхностных сил в случае переменного внешнего давления. Получено общее дисперсионное соотношение, определены области неустойчивых возмущений и максимально растущие волны для различных толщин слоев и параметров вращения. Проведены сравнения по модам осесимметричных возмущений, представленных в экспериментах статьи Х. Моффатта [3]. Показано, что в экспериментах наблюдаются нестационарные возмущения слоев, максимально нарастающие во времени, согласующиеся с аналитическими исследованиями. В случае длинных волн экспериментально наблюдаемые возмущения в окружном направлении также соответствуют наиболее возрастающим возмущениям [1]. Результаты работы могут быть применены в вопросах управления распада слоя в различных технологических процессах, например, в определении максимально растущих возмущений при образования минеральных волокон центробежно-валковым способом; в вопросах нанесения покрытий на цилиндрическую поверхность методом вращения.

Источники и литература

- 1) Конон П.Н., Докукова Н.А., Нестерович С.С. Локализация наиболее опасных возмущений слоя жидкости на вращающемся цилиндре и их экспериментальное наблюдение// Международный научно-технический журнал «Теоретическая и прикладная механика», 2018. Вып.33, с.123-129
- 2) Gillis J., Suh K.S. Stability of a Rotating Liquid Column// The Physics of Fluids. Vol.5, №10, Oct 1962, p.1149-1155
- 3) Moffatt H.K. Behavior of a viscous film on the outer surface of rotating cylinder// Journal de Mehanique. Vol.16, №8, 1977, p.651-673