

Распад капиллярной струи под действием переменного внешнего давления

Научный руководитель – Конон Павел Николаевич

Макоед Анастасия Геннадьевна

Студент (магистр)

Белорусский государственный университет, Механико-математический факультет,

Минск, Беларусь

E-mail: anastasiya_makoed@rambler.ru

Струйные течения жидкости встречаются в различных технологических процессах. К примеру, процесс производства минеральной ваты дутьевым способом состоит в разрушении струи минерального расплава высокоскоростным газовым потоком со скоростью около 200 м/с. Чтобы увеличить интенсивность разрушения струй, предлагается повышать внешнее давление.

Теории струйных течений посвящено достаточно большое количество работ [2,3]. В книге [4] отражены исследования устойчивости капиллярных струй в линейном приближении, а также в нелинейном случае без учета внешнего воздействия. В данном исследовании рассматривается нелинейное развитие капиллярных волн, возникающих в струе жидкости при наличии переменного внешнего давления после потери устойчивости. Изучено образование второго максимума, обеспечивающего формирование капель разного размера. Определены области неустойчивых возмущений, форма поверхности струи и параметры течения. Найдено время распада в зависимости от начальных возмущений поверхности и волнового числа.

Следует отметить, что определение формы слоя позволяет вычислить ускорения точек поверхности, которые используются в формуле расчета диаметра струй при дутьевом способе образования минеральных волокон [1].

Источники и литература

- 1) Кулаго А.Е., Конон П.Н. Определение ускорений точек поверхности возмущенной струи Сб. трудов ВНИПИ Теплопроект «Конструкция и строительство специальных сооружений».-М.,1983.- С. 39-48.
- 2) Чесноков Ю.Г. Нелинейное развитие капиллярных волн в струе вязкой жидкости //Журнал технической физики, 2000, т.70, вып.8, с.31-38.
- 3) Шкадов В.Я., Маркова М.М. Нелинейное развитие капиллярных волн в струе жидкости // Изв. АН СССР, МЖГ,1972, №3, с.30-37.
- 4) Шкадов В.Я. Некоторые методы и задачи теории гидродинамической устойчивости // Ин-т механики МГУ. Научн. тр.- М., 1973. Вып. 25.- 192 с.

Иллюстрации

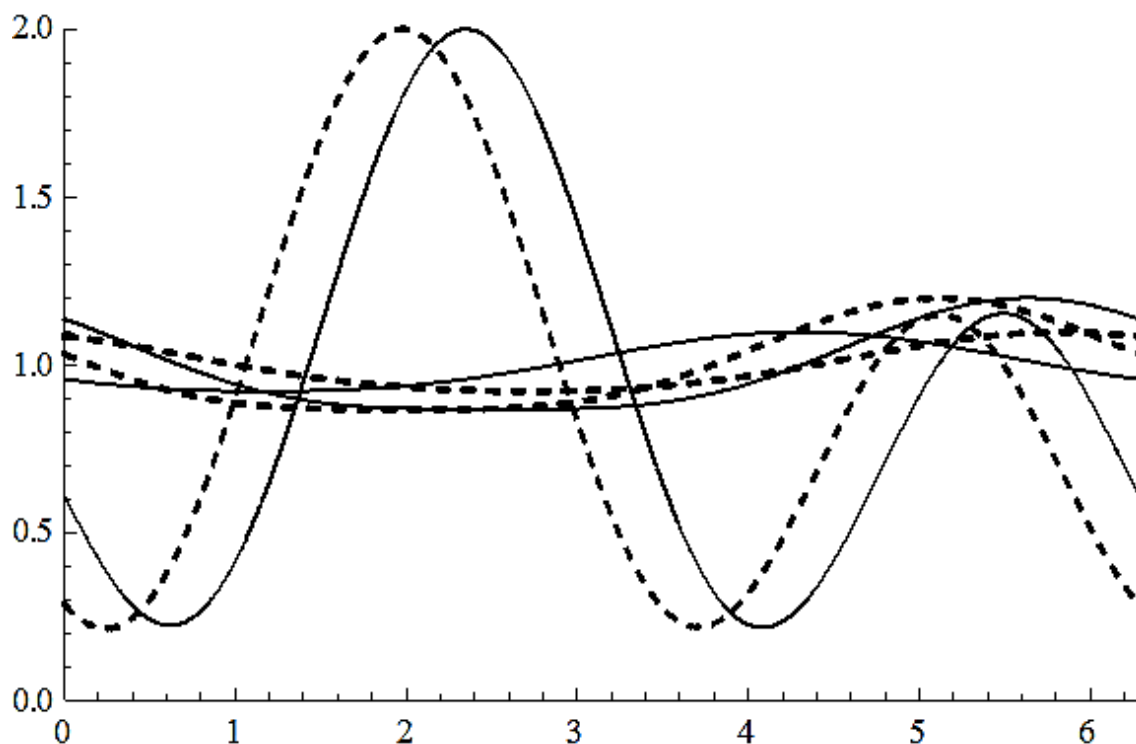


Рис. 1. Развитие возмущений поверхности $h(\xi)$ со временем при $k=0$ (сплошная линия) в различные моменты $\tau=8, \tau=9, \tau=11.262$ и $k=5$ (штриховая линия) в моменты $\tau=8, \tau=9, \tau=11.257$

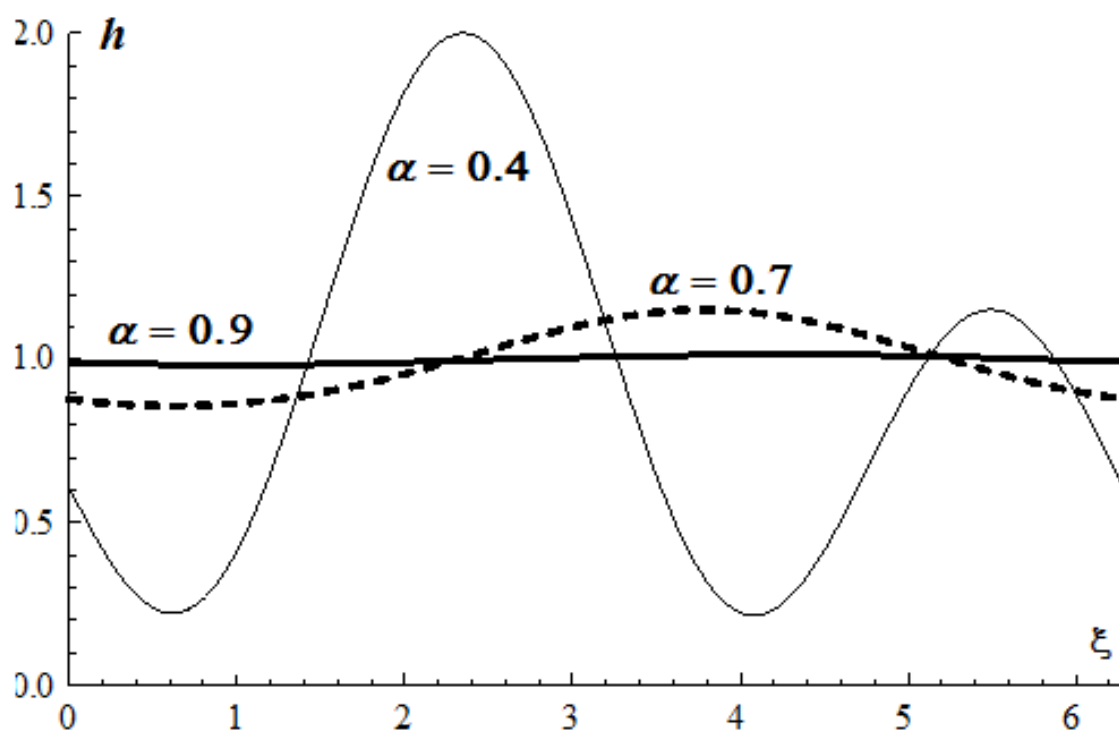


Рис. 2. Формы поверхности волны при $k=0$ и различных значений волнового числа α

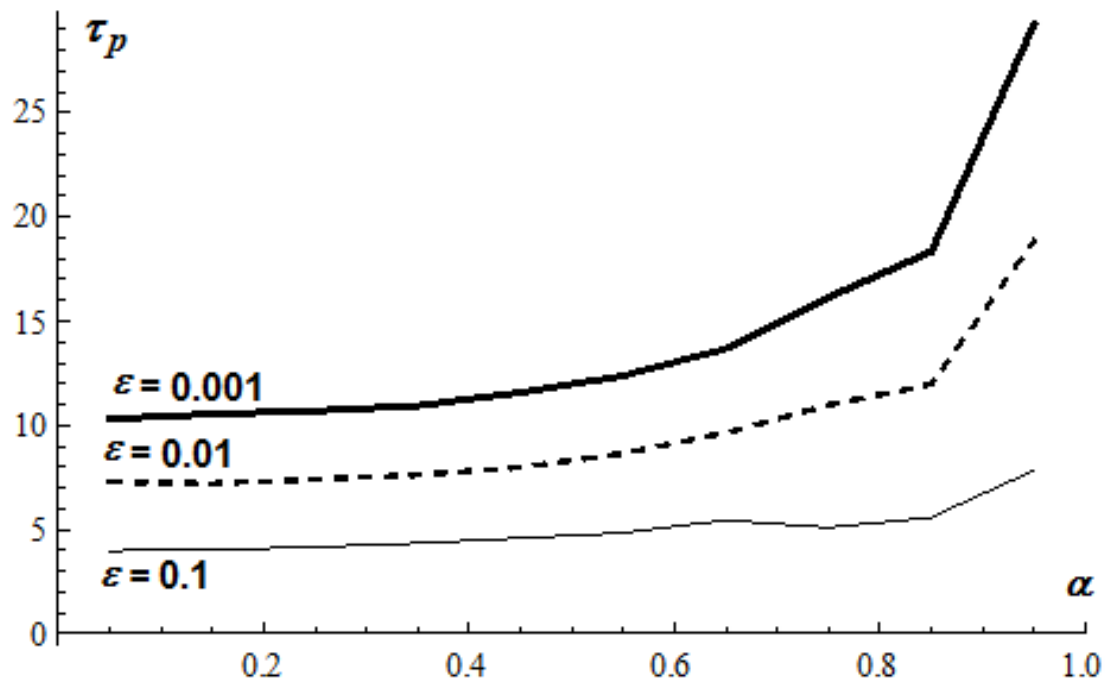


Рис. 3. Зависимость безразмерного времени распада струи от волнового числа α при $k=0$, $\omega=0.07$, $\sigma=0.35$, $c^*=1.3945$ и различных начальных возмущениях поверхности