

0.1. Фильма М.П. Циркуляционное течение нелинейновязкой жидкости в канале одношнекового экструдера

Движение полимерной среды в канале одношнекового экструдера моделируется течением жидкости в длинном прямоугольном канале с движущейся с постоянной скоростью верхней стенкой [1]. При построении математической модели течения вводится ряд упрощающих предположений: жидкость несжимаемая, нет проскальзывания жидкости на стенках, массовые силы пренебрежимо малы, течение полностью установившееся, шнековый канал разворачивается на плоскость и используется принцип обращенного движения [1]. Кроме этого предполагается, что глубина канала шнека меньше его ширины, что позволяет пренебречь циркуляционной составляющей течения.

Настоящая работа посвящена определению отношения ширины к глубине канала шнека экструдера W , при котором данное пренебрежение является обоснованным. Для этого рассматривается задача о ползущем течении полимерной среды поперек канала шнека, верхняя стенка которого движется с постоянной скоростью в горизонтальном направлении. Полимерная среда считается неньютоновской жидкостью, реологическое поведение которой описывается степенным законом. Математическая постановка задачи включает уравнения Стокса в приближении ползущего течения и уравнение неразрывности. Граничные условия состоят в задании компонент вектора скорости на стенках канала.

Приводится методика получения приближенного решения для профиля циркуляционной составляющей вектора скорости без учета влияния боковых стенок. Достоверность полученного решения подтверждается сравнением с данными, представленными в литературе [1, 2]. Для численного решения с учетом влияния боковых стенок используется непрямой метод граничных элементов. Проведено сравнение профилей циркуляционной составляющей вектора скорости, полученных в результате численного решения и приближенно при различных значениях W для ряда значений показателя нелинейности. Отклонение приближенного решения от численного рассчитано в норме L_2 . Построена зависимость данного отклонения от W . Определено отношение ширины к глубине канала шнека экструдера, при котором возможно пренебрежение циркуляционной составляющей течения.

лимеров. Москва—Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». —2005.

Список литературы

- [1] ТАДМОР З., ГОГОС К. Теоретические основы переработки полимеров. Москва: Химия. — 1984.
- [2] ЯНКОВ В.И., БОЯРЧЕНКО В.И., ПЕРВАДЧУК В.П. Переработка волокнообразующих по-