

Библиографический список

1. Pokrovskii V.N. A justification of the reputation-tube dynamics of a linear macromolecule in the mesoscopic approach // *Physica*. – 2006. – V. A366. – P. 88-106.
2. De Gennes P.G. *Scaling Concepts in Polymer Physics*. – Ithaca, NY: Cornell Univ. Press, 1979.
3. Покровский В.Н. Reptation and diffusive modes of motion of linear macromolecules // *ЖЭТФ*. – 2008. – № 3, т. 133. – С. 696-700

Математическое моделирование процесса формирования полимерных пленок в условиях двусного растяжения с учетом теплопереноса¹

И.В. Третьяков

АлтГТУ, г. Барнаул

В работе было рассмотрено течение полимерной жидкости в одномерном приближении соответствующее процессу формирования полимерной пленки.

При описании процесса формирования полимерной пленки учтено, что получаемая пленка охлаждается и, одновременно, подвергается растяжению. Поэтому, при математическом моделировании этих процессов, необходимо совместное решение уравнений для на-пряжений и теплопереноса.

Для нахождения установившихся напряжений при растяжении была использована обобщенная реологическая модель Виноградова-Покровского [1], параметры которой являются известными функциями температуры.

$$\sigma_{ik} = -p\delta_{ik} + 3\frac{\eta_0}{\tau_0}a_{ik};$$

$$\frac{d}{dt}a_{ik} - v_{ij}a_{jk} - v_{kj}a_{ji} + \frac{1+(\kappa-\beta)I}{\tau_0}a_{ik} = \frac{2}{3}\gamma_{ik} - 3\frac{\beta}{\tau_0}a_{ij}a_{jk},$$
(1)

где σ_{ik} – тензор напряжений; p – гидростатическое давление; η_0 и τ_0 – начальные значения сдвиговой вязкости и времени релаксации; v_{ik} – тензор градиентов скорости; a_{ik} – симметричный тензор анизотропии второго ранга; $I=a_{ij}$ – первый инвариант тензора анизотропии;

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 09-01-00293.

$\gamma_{ik} = \frac{1}{2}(v_{ik} + v_{ki})$ – симметризованный тензор градиентов скорости;
 κ, β – феноменологические параметры модели, учитывающие в уравнениях динамики макромолекулы размеры и форму молекулярного клубка.

Была показана возможность использования модифицированной реологической модели Виноградова-Покровского для описания течений расплавов линейных полимеров в различных режимах деформирования [2].

Система уравнений динамики записана в одномерном приближении, с учетом теплопереноса, когда продольная скорость, температура, скорость удлинения, ненулевые компоненты тензора напряжений являются функциями только продольной координаты, а параметры реологической модели являются известными функциями температуры.

Получена система обыкновенных дифференциальных уравнений для зависимости полуширины и толщины пленки от ее продольной скорости в случае двусосного растяжения. Было осуществлено так называемое обезразмеривание задачи, т.е. приведение всех уравнений системы, граничных условий и т.д. к безразмерному виду. Что предоставило возможность ввести в рассмотрение безразмерные числа: Прандтля, Нуссельта, Рейнольдса и Вайсенберга – параметры модели. В результате преобразованная система была решена и исследовано влияние параметров на полуширину пленки и ее скорость. Так же было рассмотрено влияние параметра анизотропии растяжения потока.

Исследовано влияние параметров модели, таких как: начальная сдвиговая вязкость, начальное время релаксации, коэффициент теплопроводности, коэффициент теплообмена, коэффициенты наведенной анизотропии и коэффициент анизотропии потока на вид получаемых зависимостей продольной скорости, температуры, ненулевых компонент тензора напряжений от расстояния до выхода из экструдера.

Проведено сравнение с имеющимися в литературе экспериментальными данными по замерам полуширины различных образцов полимерной пленки, и показана необходимость учета анизотропии потока при моделировании процесса формирования полимерных пленок в одномерном приближении.

Библиографический список

1. Пышнограй Г.В. Определяющее уравнение нелинейных вязкоупругих (полимерных) сред в нулевом приближении по параметрам молекулярной теории и следствия для сдвига и растяжения // Г.В. Пыш-

нограй, В.Н. Покровский, Ю.Г. Яновский и др. // Докл. АН, 1994, Т. 339, №5, С. 612–615.

2. Pyshnograï G.V., Gusev A.S., Pokrovskii V.N. Constitutive equations for weakly entangled linear polymers // Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics. – 2009. – V. 163, №1-3. P. 17-28.

3. Бурков В.Н., Кондратьев В.В. Механизмы функционирования организационных систем. – М. : Наука, 1982.

Разработка программного комплекса обработки и прогнозирования агрометеорологических факторов¹

*Л.А. Хворова, Н.В. Гавриловская, А.В. Абрамова,
А.А. Рязанова
АлтГУ, г. Барнаул*

При решении задачи прогнозирования урожайности зерновых культур возникает проблема неоднородности исходной экспериментальной информации, которая является основой для построения сценария погоды на отрезок времени от даты осуществления прогнозных расчетов до конца периода вегетации. Данная информация определяет эффективность использования разработанных моделей продуктивности в системах принятия решений.

В связи с этим возникла необходимость разработки программного комплекса обработки экспериментальных агрометеорологических данных для информационного обеспечения моделей продуктивности зерновых культур. В основу данного комплекса заложена методика формирования подобных сценариев из погодных реализаций лет-аналогов и генератором погодных данных.

В структуру вычислительного комплекса (созданного с использованием Java-технологий) входят:

- 1) база экспериментальных данных (СУБД);
- 2) блок формирования и первичной обработки агрометеорологических факторов, необходимых для информационной поддержки моделей производственного процесса;
- 3) блок реализации технологии определения лет-аналогов (применение принципа аналогичности для формирования погодных сценариев с помощью кластерного и дискриминантного анализов);

¹ Работа выполнена при поддержке ведомственно-аналитической программы «Развитие научного потенциала Высшей школы 2009-2011» №2.2.2.4/4278.