

проводится коррекция по принципу «предсказание-уточнение» с учетом результатов измерения параметров кардиограммы (прежде всего позиций зубцов) на нескольких предыдущих циклах. Это неизбежно накладывает особые требования к качеству регистрируемой электрокардиограммы. Обычные электрокардиографы имеют чувствительность по уровню 20 мм, 10 мм, 5 мм / 1 мВ и достаточно узкий частотный диапазон от 0,05 Гц до 40-100/150 Гц в обычных электрокардиографах и от 0,05 до 250 Гц в электрокардиографах высокого разрешения, что не позволяет точно определить значения амплитудно-временных параметров зубцов электрокардиограммы.

На базе кафедры Информационно-измерительной техники Института неразрушающего контроля Национального исследовательского Томского политехнического университета разработан аппаратно-программный комплекс позво-

ляющий увидеть и описать микропотенциалы на зубцах электрокардиограммы, как по уровню, так и по времени. Использование модели электрической активности сердца позволяет определить «электрический портрет» сердца пациента в течении кардиоцикла, что дает возможность извлечения диагностических признаков при анализе косвенных параметров, определяемых на основе моделирования электрических процессов в сердце и выходных данных с электрокардиографа на наносенсорах. Безусловно, успешное внедрение нового методологического подхода к диагностике состояния ССС пациента требует глубоких фундаментальных и прикладных исследований широкого класса математических методов анализа и обработки кардиографической информации, моделирования и визуализации состояния ССС, а также клинического подтверждения.

Физико-математические науки

О РАЗРЕШИМОСТИ УРАВНЕНИЙ ДВИЖЕНИЯ РАСТВОРОВ ПОЛИМЕРОВ ПРИ УСЛОВИИ РЕГУЛЯРНОГО ПРОСКАЛЬЗЫВАНИЯ НА ГРАНИЦЕ

Артемов М.А., Крыжко И.Б.,
Бердзенишвили Г.Г.

Воронежский государственный университет,
Воронеж, e-mail: artemov_m_a@mail.ru

При моделировании течений жидкости в областях, ограниченных твердыми непроницаемыми стенками, требуется корректно задать граничные условия для распределения скоростей жидкости на границе. Обычное предположение в гидромеханике состоит в том, что жидкость прилипает к твердой стенке. Однако такое предположение в ряде случаев должно быть пересмотрено, например, при изучении течения полимерных сред необходим учет возможности пристенного скольжения [1].

В данной заметке обсуждаются вопросы разрешимости краевой задачи для модели движения слабых водных растворов полимеров [2] при условии регулярного пристенного проскальзывания [3], предполагающего, что мгновенная ось вращения жидкости в каждой точке границы совпадает с вектором нормали к границе. Основная трудность при построении решений этой краевой задачи заключается в том, что в уравнения движения водных растворов полимеров входят члены, содержащие производные скорости v до третьего порядка включительно, а априорная оценка имеется только для функции v и ее производных первого порядка. Поэтому для нахождения решения нельзя применить метод Галеркина. В обход указанных трудностей может быть использована лемма, предложенная

в разд. 1 работы [4]. На основе этой леммы удастся построить слабое решение краевой задачи.

Отметим, что разрешимость соответствующей однородной краевой задачи доказана А.П. Осколковым [5]; неоднородная краевая задача Дирихле и задачи с условием проскальзывания типа Навье для модели течения водных растворов полимеров и некоторых её модификаций рассматриваются в работах [5–9].

Список литературы

1. Denn M. Extrusion instabilities and wall slip // *Annu. Rev. Fluid Mech.* 2001. V. 33. P. 265-287.
2. Павловский В.А. К вопросу о теоретическом описании слабых водных растворов полимеров // *ДАН СССР*. – 1971. – Т. 200. № 4. – С. 809-812.
3. Алексеенко С.Н. Слабое решение системы Навье-Стокса с условием регулярного проскальзывания вдоль части границы // *Исслед. по интегродифф. уравнениям*. 1991. Т. 23. С. 90-103.
4. Артемов М.А., Барановский Е.С. Граничные задачи для уравнений движения полимерных жидкостей с нелинейным условием проскальзывания вдоль твердых стенок // *Труды Института математики и механики УрО РАН*. – 2015. – Т. 21. – № 1. – С. 1-11.
5. Осколков А.П. Начально-краевые задачи для уравнений движения жидкостей Кельвина-Фойгта и жидкостей Олдройта // *Тр. МИАН СССР*. – 1988. – Т. 179. – С. 126-164.
6. Барановский Е.С. Задача оптимального граничного управления для уравнений движения полимерных растворов // *Математические труды*. – 2013. – Т. 16. – № 2. – С. 13-27.
7. Барановский Е.С. О течении полимерной жидкости в области с непроницаемыми границами // *Журнал вычислительной математики и математической физики*. – 2014. – Т. 54. – № 10. – С. 1648-1655.
8. Барановский Е.С. Исследование математических моделей, описывающих течения жидкости Фойгта с линейной зависимостью компонент скорости от двух пространственных переменных // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика*. – 2011. – № 1. – С. 77-93.
9. Артемов М.А., Барановский Е.С. Стационарное течение полимерной жидкости при условии проскальзывания на границе // *Современные методы прикладной математики, теории управления и компьютерных технологий: сборник трудов VII международной конференции ПМТУКТ-2014*. Воронеж: Научная книга, 2014. – С. 8-10.