

## Отзыв

на автореферат диссертации Сафрончик Марии Ильиничны  
«Математическое моделирование нестационарного течения «запаздывающих»  
вязкопластических сред бингамовского типа с учетом эффекта «пристенного  
скольжения» на базе реологической модели Слибара-Паслая», представленной на  
соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по  
специальности 1.2.2 — Математическое моделирование, численные методы и  
комплексы программ

Работа посвящена актуальной проблеме построения математических моделей нестационарных многофазных течений вязкопластических сред в форме начально-краевых задач типа Стефана с подвижной границей и развитию методов компьютерного моделирования применительно к данному классу математических моделей.

Построена математическая модель неустановившихся многофазных течений вязкопластических сред на основе модели Слибара – Паслая, отличающаяся от известных аналогов учетом гистерезиса деформаций и возможного «проскальзывания» среды вдоль твердой стенки. Математическая модель представляет собой начально-краевую задачу типа Стефана с подвижной границей.

Предложен метод численного моделирования для решения задач неустановившегося течения вязкопластических сред, отличающийся от известных решений отображением области с подвижной границей на неподвижную область, применением дискретизации по независимой пространственной переменной на основе проекционного метода Галеркина, и дальнейшим численным интегрированием по времени задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод позволяет определить положение границы раздела фаз течения и применим на всех этапах компьютерного моделирования (развитие течения, переходные этапы, восстановление структуры). По результатам сравнения с найденными точными автомодельными решениями показана высокая точность метода.

Для корректной постановки задачи развития течения из состояния покоя, когда возникающая область течения характеризуется бесконечно малой протяженностью в начальный момент, и требуется решать начально-краевые задачи с особой точкой, предложено использовать методы асимптотического интегрирования в малой окрестности особой точки.

Рассмотрены случаи неустановившегося «запаздывающего» течения вязкопластической жидкости по наклонной плоскости, а также неустановившегося «запаздывающего» течения вязкопластической жидкости в неподвижной трубе круглого сечения под действием перепада давления.

На основе предложенных методов и алгоритмов разработан и реализован программный комплекс моделирования неустановившихся течений вязкопластических сред с подвижными границами раздела фаз. Для задач с гистерезисом деформации и возможным «проскальзыванием» вдоль твердой стенки на основе численного моделирования впервые исследовано движение границы раздела фаз, что дает возможность более точного предсказания динамики поведения среды в различных фазах течения. Исследовано влияние «проскальзывания» среды вдоль твердой стенки на параметры течения.

Учитывая указанное выше, диссертация соответствует паспорту специальности

