



АКЦИОНЕРНОЕ  
ОБЩЕСТВО  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ  
ЦЕНТР



«АЛТАЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
АО «ФНПЦ «Алтай», к.т.н.

Б.В. Певченко

10 2019 г.



№

659322, г. Бийск Алтайского края, ул. Социалистическая, 1,  
факс (3854)311309, 253403, тел. (3854) 301067, 301807

Отзыв на автореферат

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

**Борзенко Евгения Ивановича**

«Моделирование неизотермических течений реологически сложной жидкости при  
заполнении плоских и осесимметричных каналов»,  
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических  
наук  
по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационная работа Борзенко Е.И. посвящена развитию новых численных методов механики вязкой жидкости в приложении к проблемам формования изделий при помощи литья под давлением с учетом неньютоновости, диссипации механической энергии, зависимости реологических параметров от температуры и фронта свободной поверхности.

Течения вязких жидкостей со свободными поверхностями встречаются в различных технологических приложениях и природе. В частности, в технологии переработки полимерных материалов методом литья под давлением на этапах транспортировки и заполнения пресс-форм реализуются подобные течения, которые характеризуются неньютоновостью, сложным реологическим поведением, возможностью химического превращения. Разработка новых рецептов полимерных композиций, их безопасная и эффективная переработка требует оптимизации существующих и разработку новых технологических процессов. Экспериментальное исследование соответствующих гидродинамических и теплофизических задач методами физического моделирования представляет собой длительную, дорогостоящую и трудоёмкую процедуру. Поэтому большое распространение получили методы математического моделирования. В свете

вышесказанного актуальность проведённых автором исследований не вызывает сомнений.

В диссертации сформулированы математические постановки нестационарных задач о неизотермических течениях вязкопластичной жидкости Балкли-Гершала со свободными границами с учетом вязкой диссипации и экспоненциальной зависимости реологических параметров от температуры. Разработан и протестирован оригинальный численный метод решения, отличительной чертой которого является явное выделение свободной границы и реализация на ней естественных граничных условий в отличие от распространенных в настоящее время методов типа VOF или метода функций уровня. По-видимому впервые автору удалось выявить режимы течения, характеризующиеся наличием квазитвердых ядер в потоке и застойных зон на твердой стенке, а также построить карту этих режимов в зависимости от определяющих параметров. Дополнительный интерес представляют результаты, касающиеся разработки механизмов движения контактной линии.

Результаты параметрических исследований поставленных задач способствуют более глубокому пониманию процессов физико-химической гидродинамики, что определяет теоретическую значимость диссертации. Разработанный комплекс прикладных программ, а также полученные в работе критериальные зависимости могут использоваться при выборе технологического регламента и конструировании соответствующего оборудования в производстве изделий методом литьевого формования на таких предприятиях, как АО «Федеральный научно-производственный центр «Алтай» (г. Бийск, Алтайский край), ФГУП «Федеральный центр двойных технологий «СОЮЗ» (г. Дзержинский, Московская обл.), АО «Научно-исследовательский институт полимерных материалов» (г. Пермь).

По материалам автореферата возник ряд замечаний.

1. Характерной особенностью течений полимеров является возможность химического превращения в процессе движения. Следовало бы обосновать игнорирование этого обстоятельства в математической постановке задачи.
2. Неясно, каким образом определяются границы квазитвердых ядер при моделировании течений вязкопластичных сред.

Считаю, что содержание автореферата и список опубликованных работ автора по теме диссертации позволяют сделать заключение, что данная диссертация является самостоятельной научно-квалификационной работой, содержащей важные и актуальные результаты, которые имеют существенную научную новизну и обладают практической ценностью. Работа соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. Автор данной работы, Борзенко Евгений Иванович, заслуживает присвоения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.05 - «Механика жидкости, газа и плазмы».

Я, Шандаков Владимир Алексеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Борзенко Евгения Ивановича, и их дальнейшую обработку.

Главный научный сотрудник, АО

«Федеральный научно-

производственный

центр «Алтай», д.т.н., с.н.с.

Отдел 10



Шандаков Владимир Алексеевич

Шандаков Владимир Алексеевич – Главный научный сотрудник, доктор технических наук по специальности 05.17.07, с.н.с.

Адрес места работы: Акционерное общество «Федеральный научно-производственный центр «Алтай», 659322, г. Бийск Алтайского края, ул. Социалистическая, 1

Тел.: +7(3854) 31-13-09

e-mail: [post@frpc.secna.ru](mailto:post@frpc.secna.ru)

<http://frpc.secna.ru>

Подпись Шандакова В.А. удостоверяю

Ученый секретарь

АО «ФНПЦ «Алтай», к.т.н.



Л.Г. Егорова

22 октября 2019 года