

**Заключения диссертационного совета МГУ.01.14  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

Решение диссертационного совета от «22» октября 2021 г. № 20  
о присуждении Гончарову Иннокентию Александровичу, гражданину  
Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических  
наук.

Диссертация «Моделирование влияния микроструктурных механизмов на поведение материалов при сверхпластическом деформировании» по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела» принята к защите диссертационным советом 9 сентября 2021 года, протокол № 17.

Соискатель Гончаров Иннокентий Александрович 1991 года рождения в 2013 г. окончил механико-математический факультет Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». В 2017 году окончил очную аспирантуру на кафедре теории пластичности механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Соискатель работает разработчиком программного обеспечения в ООО «Яндекс.Технологии».

Диссертация выполнена на кафедре теории пластичности механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель:

- **Белякова Татьяна Александровна** — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теории пластичности механико-математического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Официальные оппоненты:

- **Георгиевский Дмитрий Владимирович** — доктор физико-математических наук, профессор, профессор РАН, заведующий кафедрой теории упругости механико-математического факультета

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»;

- **Михайловская Анастасия Владимировна** — кандидат технических наук, доцент кафедры металловедения цветных металлов Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»;
- **Назаров Айрат Ахметович** — доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник, заместитель директора по научной работе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем сверхпластичности металлов Российской академии наук

дали **положительные отзывы** на диссертацию.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, по теме диссертации 11, из них 4 статьи, опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности:

1. *Белякова Т.А., Васин Р.А., Гончаров И.А.* Влияние параметров нелинейно-вязких элементов на моделирование характерных свойств процесса сверхпластичности // Письма о материалах, 2015. Т. 5, № 1. С. 24–29. Impact factor (РИНЦ): 0.742.
2. *Гончаров И.А., Белякова Т.А.* Методы оценки точности и устойчивости алгоритма определения значений параметров моделей сверхпластичности // Вычислительная механика сплошных сред, 2018. Т. 11, № 1. С. 51–67. Impact factor (РИНЦ): 0.899.
3. *Гончаров И.А.* Особенности моделирования измельчения зерен металлов в условиях сверхпластического деформирования // Деформация и разрушение материалов, 2019. Т. 1. С. 7–15. Impact factor (РИНЦ): 0.717.

4. *Белякова Т.А., Гончаров И.А., Хохлов А.В.* О невозможности моделирования сигмоидальных кривых сверхпластичности параллельным или последовательным соединениями степенных вязких элементов // *Механика композиционных материалов и конструкций*, 2019. Т. 25, № 3. С. 299–315. Impact factor (РИНЦ): 0.531.

Выбор официальных оппонентов обоснован компетентностью данных ученых в изучении задач механики деформируемого твердого тела, а также имеющимися у них научными публикациями по теме диссертации и способностью определить научную и практическую значимость исследования.

Диссертационный совет МГУ.01.14 отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решены актуальные задачи, имеющие значение для развития математических моделей сверхпластичности. Результаты диссертационной работы могут быть использованы для более точного описания поведения материалов, деформируемых в режиме сверхпластичности. Тема диссертации Гончарова И.А. актуальна, имеет теоретическое и прикладное значение. В работе на примере различных экспериментальных данных демонстрируется важность применения определяющих соотношений сверхпластичности, учитывающих происходящую в процессе деформирования сложную эволюцию микроструктуры материала. Предложенный автором алгоритм идентификации может применяться для различных моделей сверхпластичности. Разработанные метрики погрешности аппроксимации и методика анализа алгоритма на устойчивость к шумам в экспериментальных данных имеет теоретическую значимость для сравнения различных моделей и алгоритмов их идентификации. Важное теоретическое значение имеет полученная классификация пространства параметров модели Бэкофена и критерий формальной сигмоидальности задаваемых этой моделью кривых. Важное практическое значение имеют результаты проведенного автором анализа задачи сверхпластической формовки мембраны давлением.

Предложенная модель измельчения зёрен является новой и может иметь прикладное значение при проведении технологических расчётов процесса сверхпластической формовки, особенно в интересной с точки зрения практических приложений области высоких скоростей деформации.

Достоверность полученных результатов обусловлена применением классического аппарата механики сплошной среды, методов математического и функционального анализа, теории дифференциальных уравнений и теории вероятностей.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Предложенная модель измельчения зёрен, учитывающая неполное измельчение групп, качественно описывает наблюдающуюся в экспериментах эволюцию распределения зёрен, которую не удаётся описать при помощи рассмотренных известных моделей.
2. Предложенный алгоритм позволяет определять значения параметров в различных определяющих соотношениях сверхпластичности из рассмотренного класса, для верификации которых и оценки устойчивости алгоритма к шумам применимы разработанная методика и введённые метрики ошибки аппроксимации.
3. Определяющие соотношения, учитывающие эволюцию микроструктуры, позволяют решать краевые задачи о формовке мембраны давлением и более точно оценивать оптимальное соотношение размера зерна и скорости деформации, при которых неоднородность истончения минимальна.
4. Невозможность описания сигмоидальной кривой сверхпластичности однотипной комбинацией нелинейно-вязких элементов доказана строго при любом их количестве и любых значениях их параметров.

5. Проведённый анализ модели Бэкофена и пространства её параметров позволяет классифицировать задаваемые моделью кривые по формальным типам.

На заседании 22 октября 2021 года диссертационный совет принял решение присудить Гончарову Иннокентию Александровичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в составе 14 человек, из них 13 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 14, против 0, недействительных голосов 0.

Зам. председателя

диссертационного совета,

д.ф.-м.н., профессор

Шешенин С.В.

Ученый секретарь

диссертационного совета,

к.ф.-м.н.

Чистяков П.В.