ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Ольги Евгеньевны Ларионовой на тему

«Вязкопластическое деформирование диска из жаропрочного никелевого сплава в процессе изотермической раскатки»,

представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.1.8. Механика деформируемого твёрдого тела

Диссертационная работа О.Е. Ларионовой посвящена разработке математической модели вязкопластичности и исследованию на её основе процесса изотермической раскатки диска из жаропрочного никелевого сплава. Актуальность исследования обусловлена необходимостью учёта в процессе раскатки дисковой заготовки изотермического знакопеременного нагружения и изменения скорости деформирования. Для расчёта технологического процесса раскатки обычно используются относительно простые модели деформирования, не всегда в полном объёме описывающие все эффекты, возникающие при формообразовании детали. Для более точного прогнозирования геометрии и напряжённо-деформированного состояния изделий требуются современные математические модели, поддержанные экспериментальными данными и способные учитывать необратимые деформации, возникающие под действием сложных силовых и температурных воздействий.

Научная новизна исследования заключается в построении модели изотермической вязкопластичности, учитывающей влияние скорости деформации. Моделирование осуществлено в рамках разработанного В.С. Бондарем варианта теории пластического течения с изотропно-кинематическим упрочнением и опирается на оригинальные авторские эксперименты. В научный оборот введён новый массив экспериментальных данных по одноосному растяжению-сжатию образцов никелевого сплава при высоких температурах и различных скоростях деформации. Построенная Ольгой Евгеньевной модель верифицирована на значительном количестве экспериментов,

продемонстрировав высокую степень соответствия расчётных и опытных данных.

Разработанные методы идентификации материальных параметров модели, внедрённые в коммерческий МКЭ-комплекс авторские расчётные модули, и проведённые вычисления геометрических размеров раскатанного диска свидетельствуют о значительном практическом потенциале результатов диссертационного исследования.

Особо следует отметить комплексный характер диссертационной работы: проведённые автором эксперименты; разработанная теоретическая модель вязкопластичности; полная идентификация параметров модели; разработка и реализация вычислительного алгоритма, внедрённого в коммерческий пакет МКЭ Abaqus; численное моделирование сложного процесса изотермической раскатки заготовки диска из жаропрочного сплава; сравнение теоретических и экспериментальных геометрических размеров изделия; внедрение результатов работы в инженерные приложения и учебный процесс. Все это свидетельствует о зрелом научном подходе и высокой квалификации автора.

Достоверность представленных в диссертации результатов и выводов не вызывает сомнений: основные гипотезы разработанной модели вязкопластичности вытекают из обширной экспериментальной базы данных; строгие математические выкладки опираются на фундаментальные положения механики деформируемого твёрдого тела; применяемые численные методы хорошо и широко апробированы; проведена чёткая верификация уравнений модели на опытах с изучаемыми сплавами; расчёты геометрии изотермически раскатанного диска хорошо согласуются с экспериментальными геометрическими размерами полученного изделия.

Основные положения и результаты диссертации достаточно полно опубликованы в восьми печатных работах, в том числе 4 - в изданиях, рекомендованных ВАК РФ (из которых 3 статьи включены в индексируемые международные базы научных публикаций Scopus и Web of Science). Результаты работы О.Е. Ларионовой неоднократно выносились на обсуждение

специалистов на Всероссийских научных и научно-технических форумах. Часть материала внедрена в расчётные программные модули.

Автореферат написан ясным и грамотным научно-техническим языком. Его содержание полно, подробно и чётко раскрывает постановку задач, методы их решения, реализацию и полученные на их основе результаты. Качественный иллюстративный материал помогает восприятию представленных результатов. Оформление автореферата соответствует общепринятым требованиям.

По тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. В процессе изотермической раскатки диска при повышенных температурах возникают большие пластические деформации, наличие которых автор диссертации видит, но пытается учесть это размером радиуса поверхности текучести и координатами её центра. Это, по-видимому, требует более чёткого теоретического обоснования и оценки возможных погрешностей.

2. В соотношениях (3) и (4) имеется несоответствие размерностей, входящих в формулы составляющих.

3. В соотношениях (1) и (8) применено одинаковое обозначение λ для двух различных математических объектов.

4. Информация о базовых экспериментах в автореферате представлена достаточно скупо. В модели автора не менее 10 параметров, среди которых, например, такой как $C_0(\xi)$ - весьма трудоемкий для «настройки». Хотелось бы точно знать, сколько и каких опытов необходимо для полной идентификации авторской модели вязкопластичности.

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационного исследования.

В целом, судя по автореферату, работа Ольги Евгеньевны Ларионовой является завершённой, самостоятельной научно-квалификационной работой, содержащей результаты, выводы и рекомендации, имеющие теоретическую новизну и потенциал практического использования.

Считаю, что представленная диссертационная работа удовлетворяет паспорту научной специальности 1.1.8 «Механика деформируемого твёрдого тела (технические науки)», полностью соответствует критериям, установленным

«Положением о присуждении учёных степеней», а её автор – Ларионова Ольга Евгеньевна - заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата технических наук.

Доктор физико-математических
наук (01.02.04), доцент

Помыткин Сергей Павлович

«_27_» января 2026 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный
университет аэрокосмического приборостроения»,
кафедра высшей математики и механики,
профессор

Почтовый адрес: 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д.67, лит.А
Телефон: +7 (812) 710 65 10,
Адрес электронной почты: sppom@guap.ru, тел.: +7 (812) 371 91 73

Я, Помыткин Сергей Павлович, даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных, указанных в отзыве.

Помыткин С.П. «_27_» января 2026 г.

ГУАП ОКР
Подпись работника
Заверяю
Начальник отдела кадров
«24» января 2026 г.