

Заявка-обоснование для включения в перечень проектов, выполняемых вузом в рамках государственного задания на оказание услуг (выполнения работ)

1. Наименование темы проекта: Математическое моделирование нелинейных и реологических эффектов механики деформирования
2. Характер исследований: фундаментальное исследование
3. Ф.И.О. научного руководителя, уч. ст., уч. зв.: Буренин Анатолий Александрович, доктор физико-математических наук, член-корреспондент Российской Академии Наук
4. Структурное подразделение, в котором выполняется проект: кафедра математики и моделирования
5. Список исполнителей.

№ п/п	Ф.И.О.	Месяц, год рождения	Должность	Ученая степень	Ученое звание
1.	Буренин Анатолий Александрович	08.1947	профессор	доктор ф.-м.н.	член-корреспондент Российской Академии Наук
2.	Завертан Александр Викторович	06.1984	старший преподаватель	без степени	без учёного звания
3.	Ковтанюк Лариса Валентиновна	01.1972		доктор ф.-м.н.	профессор
4.	Устинова Александра Сергеевна	08.1975		без степени	без учёного звания
5.	Трухачев Борис Евгеньевич	03.1990	студент магистратуры	без степени	без учёного звания

6. Сроки выполнения НИР: начало 01.01.2012 окончание 31.12.2014 .

7. Аннотация:

Современная технологическая практика испытывает определенные трудности в расчетах таких технологических приемов как импульсная обработка изделий (пробивание отверстий, поверхностное ударное упрочнение, ковка и др.) или высокоскоростная высокоточная штамповка (штамповка, волочение, прокатка и др.). До настоящего времени фундаментальная механика не располагает математическими моделями, которые учитывали бы существенную нестационарность процессов, происходящих в обрабатываемых металлоизделиях, и предоставляли бы возможность в расчете упругого отклика при разгрузке после совершения больших необратимых деформаций в процессе изготовления изделий. Последнее особенно важно не только для выполнения профилей, но и для оценки возникающих в изделии остаточных напряжений. Попытка ответить на эти два фундаментальных вопроса механики деформирования диктуется насущной необходимостью технологической практики обработки металлов давлением.

В авторском коллективе, предлагающем проект, наработан некоторый опыт по постановке краевых задач теории больших упруговязкопластических деформаций и методам их решения, включая численные. Очевидными для нас стали и некоторые проблемы постановочного характера, когда постановки невозможны без введения поверхностей разрывов.

7.1. Область знания, код ГРНТИ: 30.19.00, 30.19.15, 30.19.25.

7.2. Цели, содержание и основные требования к проведению НИР:

Разработка постановочных подходов, численных и приближенно-аналитических методов решения краевых задач теории больших упругопластических деформаций, включая существенно нестационарный случай деформирования при ударных и импульсных воздействиях
Постановка и решение краевых задач о вискозиметрическом течении упруговязкопластического материала.

Изучение прилипания на жестких поверхностях и случая проскальзывания материала на них.
Постановка и решение задач динамики нелинейно-упругой среды с нагружаемыми границами ненулевой кривизны.

Конструирование численно-аналитических схем решения задач об ударном нагружении нелинейно-упругой среды с выделением разрывов.

Разработка математических моделей, учитывающих нелинейные и реологические эффекты деформирования.

Постановка в рамках полученных моделей краевых задач.

Разработка методов аналитического и численно-аналитического решения таких задач механики и математической физики.

7.3. Соответствие проводимых исследований:

- приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

Рациональное природопользование

- приоритетным направлениям модернизации и технологического развития экономики России: Нет

- критическим технологиям: Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники

7.4. Актуальность, научная и практическая значимость работы:

Актуальность работы обусловлена потребностью современной технологической практики в математических моделях, учитывающих существенную нестационарность процессов в обрабатываемых металлоизделиях, и предоставляющих возможность расчета упругого отклика при разгрузке после совершения больших необратимых деформаций.

7.5. Соответствие заявки современному состоянию и перспективам развития научно-технического комплекса страны:

Обработка металлов давлением относится к числу базовых промышленных технологий.

7.6. Ожидаемые научные и (или) научно-технические результаты:

- Математические модели поведения упруговязкопластической среды. Постановка и решение краевых задач.

- Разработанные численные схемы решения задач об ударном нагружении нелинейно-упругой среды. Решения краевых задач нелинейной теории упругости. Решения задач теории пластичности. Алгоритмы расчетов.

- Прикладные программы, реализующие разработанные численные алгоритмы. Результаты численного моделирования. Рекомендации по оптимизации режимов технологических приемов изготовления и упрочнения изделий.

7.7. Предполагаемое использование результатов в учебном процессе:

- формирование программ специальных курсов, тематики курсовых работ, выпускных работ бакалавров и магистерских диссертаций

- формирование программ специальных курсов, тематики курсовых работ, выпускных работ бакалавров и магистерских диссертаций

- Формирование программ специальных курсов, тематики курсовых работ, выпускных работ бакалавров и магистерских диссертаций

8. Квалификация и опыт работы:

№	Наименование выполненной НИР	Источник финансирования	Научные и практические результаты, их внедрение
---	------------------------------	-------------------------	---

