

МИНОБРНАУКИ РФ
Российский фонд фундаментальных исследований
Национальный исследовательский Томский государственный университет
НИИ прикладной математики и механики Томского государственного университета
Физико-технический факультет
Совет молодых учёных ТГУ

**V Международная молодежная научная конференция
«Актуальные проблемы современной механики
сплошных сред и небесной механики»
25–27 ноября 2015 г., Томск**

**Vth International Youth Scientific Conference
«Currently issues of
continuum mechanics and celestial mechanics – 2015»,
25–27 November, 2015**



Томск-2015

Для достоверности получаемых результатов, система уравнений Навье–Стокса также решается в переменных «вихрь-функция тока». Вводятся составляющие вектора скорости таким образом, чтобы выполнялось уравнение неразрывности. Одна из особенностей этого метода заключается в том, что вихрь записывается относительно окружной составляющей, что в свою очередь приводит к исключению давления из системы уравнений. Одной из проблем при расчете в таких переменных является определение значения вихря в угловых точках. Поэтому было рассмотрено несколько различных вариантов их расчета: способ Кавагутти и др. [4]. Также были проведены тесты на сеточную сходимость и сравнение с известной аналитической формулой. В результате вычислений были получены распределения составляющих вектора скорости, функции тока и вихрь скорости в рассматриваемой области, при различных значениях числа Рейнольдса и закрутки дисковых элементов. Помимо этого было проанализировано влияние геометрии на течение внутри камеры, что в частности и послужило основным критерием для нахождения равномерного распределения изолиний функции тока у выхода из камеры.

Литература

1. Патент РФ № 2522674 Способ газовой центробежной классификации и измельчения порошков / Зятиков П.Н., Росляк А.Т., Шваб А.В., Демиденко А.А., Романдин В.И., Брендаков В.Н. / опубл., Б.И. № 20, 20.07.14.
2. *Андерсон Д.* Вычислительная гидромеханика и теплообмен / Д. Андерсон, Дж. Таннехилл, Р. Плетчер; пер. с англ. С.В. Сенина, Е.Ю. Шальмана; под ред. Г.Л. Подвидза. М.: Мир, 1990. Т. 1. 384 с.
3. *Патанкар С.В.* Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости / С.В. Патанкар: пер. с англ. / под ред. В.Д. Виленского. М.: Энергоатомиздат, 1984. 149 с.
4. *Роуч П.* Вычислительная гидромеханика / П. Роуч. М.: Мир, 1977. 618 с.

РАСЧЕТ КРИВЫХ ТЕЧЕНИЯ СПЛАВОВ АЛЮМИНИЯ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ ДИСЛОКАЦИОННОЙ КИНЕТИКИ СДВИГОВ И НАКОПЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ В ХОДЕ ИХ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ CALCULATION OF FLOW CURVES OF ALUMINUM ALLOYS BASED ON THE MODELS OF DISLOCATION KINETICS OF DAMAGE ACCUMULATION, AND CHANGES IN THE COURSE OF THEIR PLASTIC DEFORMATION

И.В. Щербаков^{*}, Р.А. Бакеев^{}, П.В. Макаров^{***}**
I.V. Scherbakov^{*}, R.A. Bakeev^{}, P.V. Makarov^{***}**

Национальный Исследовательский Томский государственный университет
National Research Tomsk State University
scherbakov_ilja@mail.ru, rustam@ispms.tsc.ru, pvm@ispms.tsc.ru

В представленной работе применен подход для описания кривых течения металлов на основе дислокационной кинетики пластических сдвигов и определяющих уравнений релаксационного характера, включая закритическую стадию пластического течения, включая ниспадающую ветвь. Основ-

ное внимание в работе сосредоточено на процессе накопления повреждений в ходе пластического деформирования и моделировании критического состояния как режима с обострением, при котором в нагружаемом материале структуры разрушения развиваются в сверхбыстром автокаталитическом режиме. Построен ряд кривых течения для разных значений параметров, определяющих скорость накопления повреждений. Показано, что при $\alpha \approx 1 + 2$ нагружаемый материал как нелинейная динамическая система обладает свойством самоорганизованной критичности.

Литература

1. *Макаров П.В.* Математическая многоуровневая модель упругопластического деформирования структурно-неоднородных сред: дис. ... д-ра физ.-мат. наук / П.В. Макаров. Томск, 1995. 248 с.
2. *Балохонов Р.Р.* Иерархическое моделирование деформации и разрушения материалов композиционной структуры: дис. ... д-ра физ.-мат. наук / Р.Р. Балохонов. Томск, 2008. 306 с.
3. *Макаров П.В., Еремин М.О.* Модель разрушения хрупких и квазихрупких материалов и гео-сред // Физическая мезомеханика. 2013. Т. 16. № 1. С. 5–26.
4. *Макаров П.В., Еремин М.О.* Явление прерывистой текучести как базовая модель исследования неустойчивостей деформационных процессов // Физическая мезомеханика, 2013, Т. 16, № 4. С. 109–128.
5. *Kelly J.M., Gillis P.P.* Continuum descriptions of dislocations under stress reversals // J. Appl. Phys. 1974. № 43, 45. P. 1091–1096.
6. *Макаров П.В.* Математическая многоуровневая модель упругопластического деформирования структурно-неоднородных сред: дис. ... д-ра физ.-мат. наук. ИФПМ, Томск, 1995. 251 с.
7. *Пресняков А.А., Аубакирова Р.К.* К вопросу о скоростной чувствительности напряжений течения при растяжении // ФММ. 1985. Т. 60, вып. 1. С. 205–206.
8. *Малинецкий Г.Г., Потапов А.Б.* Современные проблемы нелинейной динамики. М.: Эдиториал УРСС, 2000. 366 с.
9. *Курдюмов С.П., Князева Е.Н.* У истоков синергетического видения мира: режимы с обострением // Самоорганизация и наука: опыт философского осмысления. М.: Арго, 1994. С. 162–186.