

ОБ ОДНОЙ ИЗ ВОЗМОЖНЫХ ПРИЧИН ЭФФЕКТА ГРАНИ ПРИ НАПРАВЛЕННОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ РАСПЛАВОВ В КОСМОСЕ

Д.С. Бабичева, М.А. Арестова, М.И. Казарина, А.А. Серпухова, Е.В. Кожевникова

Самарский государственный аэрокосмический университет им. С.П. Королёва

Введение. В работе рассматривается выявленный авторами работы [1] эффект грани в экспериментах с направленной кристаллизацией. Процесс кристаллизации является длительным и по захвату примеси в различных сечениях образовавшегося кристалла можно судить об уровне микроускорений, используя приближённые методики оценки, например [2-5]. Считается, что чем выше уровень микроускорений, тем интенсивнее должны быть движения конвективного типа в расплаве, а, следовательно, и захват примеси при кристаллизации [6-8]. Однако в ряде случаев было выявлено отклонение от этой логики [1]. Этот феномен и был назван эффектом грани.

Постановка задачи. Требуется найти возможное объяснение поведения примесного канала при направленной кристаллизации в рамках физической модели микроускорений [9-12].

Основные результаты работы. На основе проведенного анализа, учитывая, что квазистатическая компонента микроускорений соответствует понятию случайной величины [13], можно утверждать, что на захват примеси влиял не только сам модуль микроускорений, но и динамика его изменения во времени. Именно быстрые динамические изменения поля микроускорений во времени в зоне проведения направленной кристаллизации и привели к появлению эффекта грани. Поэтому условия для благоприятного протекания технологических экспериментов не должны сводиться лишь к ограничениям модуля микроускорений. Данная серия экспериментов наглядно демонстрирует всю сложность влияния поля микроускорений на гравитационно-чувствительные технологические процессы.

Работа выполнена силами студенческой творческой лаборатории «Позитрон» при студенческом научном обществе института энергетики и транспорта СГАУ.

Литература

1. *Земсков В.С., Раухман М.Р., Шалимов В.П.* Гравитационная чувствительность расплавов при выращивании кристаллов InSb:Te методами Бриджмена и бестигельной зонной плавки в условиях микрогравитации // Космические исследования. – том. 39. - №4. – 2001. – с. 375 – 383.

2. **Авраменко А.А., Седельников А.В.** Моделирование поля остаточной микрогравитации на борту орбитального КА // Изв. вузов Авиационная техника. – 1996. – № 4. – С. 22-25.
3. **Седельников А.В.** Фрактальная оценка микроускорений для слабого демпфирования собственных колебаний упругих элементов космического аппарата. I // Изв. вузов. Авиационная техника. – 2006. – № 3. – С.73-75.
4. **Седельников А.В.** Фрактальная оценка микроускорений для слабого демпфирования собственных колебаний упругих элементов космического аппарата. II // Изв. вузов. Авиационная техника. – 2007. – № 3. – С. 62-64.
5. **Sedelnikov A.V.** Modelling of microaccelerations with using of Weierstass-Mandelbrot function // Actual problems of aviation and aerospace systems. – 2008. - № 1(26). – P. 107-110.
6. **Седельников А.В.** Проблема микроускорений: 30 лет поиска решения // Современные наукоемкие технологии. – 2005. – № 4. – С. 15-22.
7. **Седельников А.В., Корунтязева С.С., Подлеснова Д.П.** Фрактальная модель микроускорений: оценка и эксперименты на космической станции «Скайлаб» // Труды 8-й Международной конференции "Актуальные проблемы современной науки". Естественные науки. Часть 3. Механика Машиностроение. – 2007. – С. 105-108.
8. **Седельников А.В., Подлеснова Д.П.** Космический аппарат «Спот-4» как пример успешной борьбы с квазистатической компонентой микроускорений // Известия высших учебных заведений. Северо-кавказский регион. – 2007. – № 4 (140). – С. 44-46.
9. **Казарина М.И., Седельников А.В., Серпухова А.А.** Исследование адекватности физической модели микроускорений // Тезисы докладов второй Всероссийской конференции учёных, молодых специалистов и студентов «Информационные технологии в авиационной и космической технике – 2009». – М.:Изд-во МАИ-ПРИНТ. – 2009. – С. 92.
10. **Седельников А.В., Бязина А.В., Иванова С.А.** Статистические исследования микроускорений при наличии слабого демпфирования колебаний упругих элементов КА // Научные чтения в Самарском филиале РАО. – Часть 1. Естествознание. – М.: Изд. УРАО. – 2003. – С. 137–158.
11. **Седельников А.В.** К вопросу выбора обобщённого параметра упругих конструкций космического аппарата для построения фрактальной модели микроускорений// Изв. вузов. Авиационная техника. – 2008. – № 1. – С. 63-65.
12. **Sedelnikov A.V., Koruntjaeva S.S.** Fractal model of microaccelerations: research of qualitative connection // European journal of natural history. – 2007. – №5. – P. 73-75.
13. **Седельников А.В.** Статистические исследования микроускорений как случайной величины // Фундаментальные исследования. – 2004. – № 6. – С. 123-124.