

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
КОМИТЕТ НАУКИ  
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ И  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»**

*посвящается 50-летию создания*

*Института математики и механики АН КазССР*

Алматы 1–5 июня 2015 года

***ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ***

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Академик НАН РК Т.Ш. Кальменов (председатель, Казахстан), вице-министр МОН РК Т.О. Балыкбаев (сопредседатель, Казахстан), академик РАН В.А. Левин (Россия), академик РАН И.А. Тайманов (Россия), член-корр. РАН С.И. Кабанихин (Россия), академик НАН Беларуси В.И. Корзюк (Беларусь), академик АН РУз Ш.А. Алимов (Узбекистан), академик АН РУз М.С. Салахитдинов (Узбекистан), академик АН РТ Н.Р. Раджабов (Таджикистан), академик НАНА Ф.А. Алиев (Азербайджан), академик НАН РК М. Отелбаев (Казахстан), академик НАН РК Н.К. Блиев (Казахстан), академик НАН РК С.Н. Харин (Казахстан), академик НАН РК А.С. Джумадильдаев (Казахстан), академик НИА РК С.У. Джолдасбеков (Казахстан), член-корр. НАН РК М.Н. Калимолдаев (Казахстан), проф. А.П. Солдатов (Россия), проф. К.К. Кенжебаев (Казахстан), проф. Д.Ж. Ахмед-Заки (Казахстан).

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Академик НАН РК Т.Ш. Кальменов (председатель), член-корр. НАН РК Байжанов Б.С. (заместитель председателя), профессор Л.А. Алексеева, профессор Г.И. Бижанова, профессор В.Г. Воинов, профессор Н.С. Даирбеков, профессор М.Т. Дженалиев, профессор Д.С. Джумабаев, профессор С.С. Жуматов, профессор А.Ж. Калтаев, профессор Б.Т. Маткаримов, профессор А.Ж. Найманова, профессор Е.Д. Нурсултанов, профессор Р.О. Ойнаров, член-корр. НАН РК М.А. Садыбеков, профессор А.М. Сарсенби, профессор Е.С. Смаилов, к.ф.-м.н. М.А. Сахаева (секретарь).

## СЕКЦИИ

### 1. Дифференциальные уравнения

Руководители секции — Т.Ш. Кальменов, Д.С. Джумабаев, М.А. Садыбеков.

### 2. Теория функций и функциональный анализ

Руководители секции — Д.Б. Базарханов, Н.К. Блиев, М. Отелбаев.

### 3. Алгебра, математическая логика и геометрия

Руководители секции — Б.С. Байжанов, А.С. Джумадильдаев, И.А. Тайманов.

### 4. Математическая физика и математическое моделирование

Руководители секции — Г.И. Бижанова, М.Т. Дженалиев, С.Н. Харин.

### 4. Информационные технологии и вычислительная математика

Руководители секции — Д.Ж. Ахмед-Заки, М.Н. Калимолдаев, Б.Т. Маткаримов.

### 6. Механика и машиноведение

Руководители секции — А.А. Алексеева, С.У. Джолдасбеков, А.Ж. Найманова.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Дифференциальные уравнения	19
	<i>Абдикаликова Г.А.</i> Разрешимость нелокальной краевой задачи с интегральным условием для системы уравнений в частных производных .....	19
	<i>Абдуллаев В.М.</i> Численное решение одной обратно-коэффициентной задачи для нагруженного уравнения .....	21
	<i>Айсагалиев С.А., Жунусова Ж.Х.</i> Об одном методе построения решения краевой задачи с параметром .....	23
	<i>Алдибеков Т.М., Мирзакулова А.Е., Алдажарова М.М.</i> О центральных показателях дифференциальных систем.....	26
	<i>Арепова Г.Д., Кальменов Т.Ш.</i> О квазиспектральном разложении теплового потенциала .....	28
	<i>Аттаев А.Х.</i> Характеристические задачи для нагруженного волнового уравнения с особым сдвигом.....	29
	<i>Бакирова Э.А., Искакова Н.Б.</i> О корректной разрешимости аппроксимирующей краевой задачи для системы интегродифференциальных уравнений .....	30
	<i>Балкизов Ж.А.</i> Первая краевая задача для вырождающегося внутри области гиперболического уравнения .....	31
	<i>Бапаев К.Б.</i> Устойчивость и бифуркация резонансных разностно-динамических систем (РДС) .....	33
	<i>Бердышев А.С., Серикбаев Д.А.</i> Вольттеровость аналога задачи Трикоми для смешанного параболо-гиперболического уравнения третьего порядка с интегральными условиями сопряжения .....	34
	<i>Бержанов А.Б., Кенжебаев К.К.</i> Многопериодическое по части переменных решение одной системы уравнений в частных производных .....	36
	<i>Билал Ш.</i> Об одном свойстве оператора Штурма-Лиувилля .....	37
	<i>Василина Г.К.</i> Об оптимальной по вероятности стабилизации программного движения .....	41
	<i>Джумабаев Д.С.</i> О свойствах семейств краевых задач для интегродифференциальных уравнений Фредгольма.....	43

*Шинибаев М.Д., Беков А.А., Ажинбеков Е.К., Рахимжанов Б.Н.,  
Бердалиев Д.Т., Умирбеков М.С.*

Новый метод исключения "малых знаменателей" в задаче о  
движении резонансных ..... 360

*Ногайбаева М.О., Кудайкулов А.К.*

Моделирование термо-механических процессов в стержнях,  
возникающих из-за наличия внутреннего точечного источника  
тепла, теплоизоляции и теплообмена ..... 362

*Alibayeva K.A., Tungatarova M.S., Kaltayev A.*

Verification of the mathematical and computer model of an ISL uranium  
mining process ..... 364

*Beketaeva A.O., Shakhan N.S.*

Mathematical modeling of shock-wave structures in interaction of shocks  
with the boundary layers on the bottom and top walls ..... 365

*Guo Xixiong, Cao Jun*

Mathematical modeling and numerical simulation of disastrous wind . 366

Лежандра на интервале А:

$$d\vartheta = \mu_0 \frac{W d\varphi}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \varphi}}$$

$$W = \frac{\alpha_4 \alpha_{31} + \alpha_1 \alpha_{43} \sin^2 \varphi}{\alpha_{31} + \alpha_{43} \sin^2 \varphi}, \quad \sin^2 \varphi = \frac{\alpha_{31}}{\alpha_{43}} \cdot \frac{W - \alpha_4}{\alpha_1 - W} \quad (13)$$

где

$$0 < k^2 < 1, \quad \alpha_{ik} = \alpha_k - \alpha_i, \quad (k, i = 1, 2, 3, 4), \quad k^2 = \frac{\alpha_{43} \alpha_{12}}{\alpha_{13} \alpha_{42}},$$

$$\mu_0 = \frac{2}{\sqrt{\alpha_{31} \alpha_{42}}}, \quad \text{при } W = \alpha_4, \quad \varphi = 0; \quad \text{при } W = \alpha_3, \quad \varphi = \frac{\pi}{2}$$

Видимо на нерезонансном участке движения  $\alpha_4 \leq W \leq \alpha_3$  и  $0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$ .

На резонансном участке движения из выражения  $W = \frac{C^2}{\mu} \cdot \frac{1}{\rho}$  следует, что  $\rho \rightarrow \infty$ ,  $W \rightarrow 0$ . Теперь из (13), найдем угол, который соответствует резонансу:

$$\sin \varphi = \sqrt{\frac{\alpha_{31} (-\alpha_4)}{\alpha_{43} \alpha_1}} \quad (14)$$

где  $\alpha_4 < 0$  Таким образом, переменные Хилла

$$W, \vartheta, \varphi$$

дают возможность исключения "малых знаменателей" в задаче о движении резонансных ИСЗ.

### Литература

1. Журавлев С.Г. Движение резонансных искусственных спутников Земли // Итоги науки и техники. - М., 1980. - Т.15. - С. 114-158.
2. Арнольд В.И. Малые знаменатели и проблемы устойчивости движения в классической и небесной механике // УМН.- 1963. - Т.ХУІІІ, вып.6(114), ноябрь-декабрь. - С. 92-191.
3. Пуанкаре А. О кривых определяемых дифференциальными уравнениями. - М.-Л.: Гостехиздат, -1947.
4. Шнибаев М.Д. Поступательное движение пассивно гравитирующего тела в центральном и нецентральном потоке тяготения. - Алматы.- 2001.-128с.
5. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. - М.: Наука, 973. - 832с.

Ногайбаева М.О., Кудайкулов А.К.

*Институт механики и машиноведения имени академика У.А. Дзюлдасбекова  
(Казахстан, г. Алматы)*

*e-mail: mnogaibayeva@gmail.com, kudaykulov2006@mail.ru*

### **Моделирование термо-механических процессов в стержнях, возникающих из-за наличия внутреннего точечного источника тепла, теплоизоляции и теплообмена**

Несущие элементы конструкций современных перерабатывающих технологических линий, газогенераторных, тепловых и многих энергетических установок, работают при воздействии локальных температур, тепловых потоков, меняющихся по координатам и времени, теплообменов, теплоизоляции и внутренних точечных источников тепла. К тому

же эти несущие элементы являются стержнями ограниченной длины. Эти элементы одновременно испытывают воздействие разнородных видов источников тепла. Для надежной работы энергетических установок необходимо обеспечить термопрочности их стержневых несущих элементов. Поэтому разработка фундаментальных методов исследования термо-напряженно-деформированного состояния стержней с учетом одновременного наличия разнородных видов источников тепла являются весьма актуальной проблемой. Исходя из этого в данной работе рассмотрен стержень ограниченной длины  $L$  [см] с постоянной площадью поперечного сечения. Боковая поверхность стержня по всей ее длине считается теплоизолированной. Оба конца стержня жестко-защемлены. В середине стержня ( $x=L/2$ ) имеется внутренний точечный источник тепла. Через площади поперечных сечений, заземленных концов, стержня происходит теплообмен с окружающими этих площадей сред.

С учетом действующих источников тепла условия защемления физико-механических свойств материала стержня и пользуясь законом сохранения энергии, в сочетании локальных аппроксимационных сплайн функции второго порядка, получены аналитические решения задачи установившихся теплопроводности, определены величины удлинения стержня, возникшие сжимающие термоупругие усилия, а так же определены поля распределения всех составляющих деформации и напряжения.

Исходя из полученных решений видно, что применение фундаментальных законов сохранения энергии можно решить ряд прикладных инженерных задач установившегося термоупругости.

**Ключевые слова:** тепловое расширение, теплопроводность, упругость материала, термоупругость, термо-напряженно-деформированное состояние стержня.

#### Литература

1. *Сегерлинд Л.* Применение метода конечных элементов. – Москва: Издательство «Мир», 1979.
2. *Зенкевич О.* Метод конечных элементов в технике. – М.: Мир, 1975. - 541с.
3. *Kudaykulov A.K., Myrzasheva A.N. Kenzhegulov B.Z.* Mathematical modeling of thermo mechanical processes in pivotal element of the design made from thermal stable infusible alloys // III конгресс всемирного математического общества тюркоязычных стран, секция №8, математическая модель, 30 июнь – 4 июль, 2009, г. Алматы. - с. 151.
4. *Кудайкулов А.К., Мырзашева А.Н., Кенжегулов Б.З.* Численное определение удлинение частично теплоизолированного стержня из жаропрочного сплава при наличии теплообмена, бокового теплового потока и осевой растягивающей силы // Труды Международной конференции «Актуальные проблемы прикладной математики и информационных технологий – Аль-Хорезми 2009» 18-21 сентябрь 2009г. - с. 233-238.
5. *Кудайкулов А.К., Мырзашева А.Н., Кенжегулов Б.З.* Математическая модель установившегося поля распределения температуры по длине стержня // Наука и новые технологии, №4, г. Бишкек, 2009. - с. 17-21.
6. *Ландау Л.Д. Лифшиц Е.М.* Статистическая физика. – М.: Издательство URSS, 2010. - 616 с.
7. *Тимошенко С.П., Гудьер Дж.* Теория упругости. – М.: Издательство Наука, 1975.