

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
РҒА СБ есептеу технологиялары институты
Қазақстан Республикасының Ұлттық Инженерлік академиясы
Штутгарт өнімділігі жоғары есептеу орталығы
Косовска Митровицасындағы Приштин университеті
Абу-Даби университеті
Новосібір ұлттық зерттеу мемлекеттік университеті
Новосібір мемлекеттік техникалық университеті
Сібір телекоммуникация және информатика мемлекеттік университеті
Ақпараттық және есептеу технологиялар институты

Al-Farabi Kazakh National University
Institute of Computational Technologies of SB RAS
National Engineering Academy of the Republic of Kazakhstan
High Performance Computing Centre in Stuttgart
University of Pristina in Kosovska Mitrovica
Abu Dhabi University
Novosibirsk National Research State University
Novosibirsk State Technical University
Siberian State University of Telecommunications and Information Sciences
Institute of Information and Computational Technologies



ТЕЗИСТЕР

Халықаралық конференция
“Ғылымдағы, техникадағы және
білім берудегі есептеулер мен
ақпараттар технологиясы”

CITech2015

ABSTRACTS

International Conference
“Computational and Informational
Technologies in Science,
Engineering and Education”



24-27 қыркүйек 2015
Алматы, Қазақстан

September 24-27 2015
Almaty, Kazakhstan

| | |
|--|-----|
| Ю.Н. Захаров, К.С. Иванов, Н.А. Гейдаров, <i>Численное моделирование размыва грунта у основания платформ гравитационного типа</i> | 206 |
| М.К. Инкарбеков, <i>Исследование фильтрованной функции плотности для моделирования крупных вихрей реагирующих турбулентных течений</i> | 207 |
| Р.А. Иркимбеков, В.М. Котов, А.А. Байгожина, <i>Характеристики переноса нейтронов в реакторе ИГР</i> | 208 |
| С.И. Кабанихин, Б.Б. Шолпанбаев, <i>Задача продолжения электромагнитных полей с части границы</i> | 209 |
| Т. Кунакбаев, М. Отелбаев, <i>К определению минимально возможного расстояния между тремя вращающимися ветротурбинами карусельного типа</i> | 210 |
| Т.Ж. Мазаков, Ш.А. Джомартова, А.Т. Жакыпов, А.Т. Турсынбай, <i>Критерий управляемости нелинейных динамических систем</i> | 211 |
| Б.М. Мардонов, С.С. Аманов, Л.А. Хаджиева, <i>Численное моделирование нелинейных колебательных процессов в колоннах при бурении нефтегазовых скважин</i> | 212 |
| Т. Миргаликызы, Б.Г. Муканова, <i>Моделирование влияния рельефных границ при решении прямой задачи электроразведки постоянным током</i> | 214 |
| К.В. Митин, А.Ш. Любанова, <i>Моделирование потоков ионов методом частиц</i> | 214 |
| З.Н. Мурзабеков, М. Милош, К.Б. Тусупова, <i>Моделирование распределения ресурсов в трехсекторной математической модели кластера</i> | 216 |
| В.И. Пеньковский, Н.К. Корсакова, <i>Модель гидравлического разрыва пласта на основе механики и фильтрации в гетерогенной среде</i> | 217 |
| С.И. Перегудин, С.Е. Холодова, <i>Редукция в исследовании крупномасштабной динамики с учетом эффектов диффузии магнитного поля</i> | 218 |
| Ш.А. Садуллаева, Г. Пардаева, <i>Численное моделирование одной системы взаимной реакции-диффузии с двойной нелинейностью</i> | 219 |
| Б.Т. Сарсенов, <i>Моделирование нестационарных контактных задач динамики упругих сред</i> | 220 |

гоэтажной ветроэлектростанции [1]. При ее проектировании для выполнения условия компактности встает задача определения минимально возможного расстояния между тремя вращающимися ветротурбинами карусельного типа. Критерием минимально возможного расстояния является появление ламинарного течения воздушного потока между вращающимися ветротурбинами карусельного типа.

В первом приближении предлагается решение стационарной плоской задачи обтекания трех вращающихся цилиндров маловязким газом.

Записываются дифференциальные уравнения стационарного движения маловязкого газа с соответствующими граничными условиями. Вводится малый параметр по вязкости газа. Эта стационарная система уравнений движения переписывается к виду, удобному для ее численного решения. Затем эти уравнения заменяются разностными. Полученные итерационные (рекуррентные) формулы позволяют производить вычисления устойчиво. Определение возникновения ламинарного течения воздушного потока между вращающимися ветротурбинами карусельного типа производится с помощью введения функционала согласно известному приему "регуляризация по Тихонову".

Данный подход является предтечей для решения уже нестационарной задачи обтекания трех и более карусельных ветротурбин с учетом влияния на образования вихрей вокруг разного вида лопастей ветротурбин карусельного типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Кунакбаев Т., Отелбаев М., *Свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права № 183 "Компактная ветроэлектростанция на базе карусельных ветротурбин типа Дарье и Савониус"*, от 01.02.2011 г. (2011).

► **Т.Ж. Мазаков** - Казахский национальный университетим. аль-Фараби, Алматы, Казахстан, email: tmazakov@mail.ru, **Ш.А. Джомартова** - Казахский национальный университетим. аль-Фараби, Алматы, Казахстан, email: jomartova@mail.ru **А.Т. Жакыпов** - Казахский национальный университетим. аль-Фараби, Алматы, Казахстан, email: scipper92@mail.ru, **А.Т. Турсынбай** - Казахский национальный университетим. аль-Фараби, Алматы, Казахстан, email: Aysulu.Tursynbay@kaznu.kz

Критерий управляемости нелинейных динамических систем

Рассматривается система управления, описываемая нелинейными обыкновенными дифференциальными уравнениями

$$(1) \quad \dot{x} = f(x, u, t),$$

где $f(x, u, t)$ - n -вектор, элементы которого являются непрерывно-дифференцируемыми функциями по своим аргументам, x - n -мерный вектор состояния системы, u - скалярное управление. На управление даются ограничения

$$(2) \quad u(t) \in U = \{-L \leq u(t) \leq L, \forall t \in [t_0, t_1]\}$$

Исследуется задача существования ли управления, удовлетворяющего ограничению (2) и переводящего систему из начального состояния $x(t_0) = x_0$ в конечное заданное состояние $x(t_1) = x_1$ за фиксированное время $t_1 - t_0$. Перепишем задачу Коши в интегральной рекуррентной форме

$$(3) \quad x_{k+1}(t) = x_0 + \int_{t_0}^t f(x_k(\tau), u(\tau), \tau) d\tau.$$

В силу свойств наложенных на правую часть уравнения (1) и ограничений на функцию $u(t)$ в работе [1] доказано, что метод последовательных приближений (3) сходится к решению к решению абсолютно и равномерно при любом фиксированном управлении.

Тогда задача управляемости сводится к исследованию следующей задачи: существует ли хотя бы одно управление $u(t) \in U$, при котором решение интегрального уравнения (3) в момент времени t_1 удовлетворяет условию $x(t_1) = x_1$. Для решения поставленной задачи применим результаты интервального анализа. Обозначим через $\bar{f}_i = (f_i, 0)$ - интервал с центром в f_i и радиусом 0, $\bar{v} = (0, L)$ - интервал от $-L$ до L . Подставляя в уравнение (3) вместо функции $u(t)$ интервал $\bar{v} = (0, L)$ получим интервальное интегральное уравнение $\bar{x}_{k+1}(t) = x_0 + \int_{t_0}^t \bar{f}(\bar{x}_k(\tau), \bar{v}, \tau) d\tau$.

Теорема. Для того чтобы исследуемая система была управляемой необходимо и достаточно, чтобы заданный вектор x_1 из правой части условия $x(t_1) = x_1$ принадлежал интервальному вектору $\bar{x}_{k+1}(t_1)$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Верлань А.Ф., Сизиков В.С. *Интегральные уравнения: методы, алгоритмы, программы*, Наукова Думка, Киев, 1986

► **Б.М. Мардонов, С.С. Аманов** - Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Ташкент, Узбекистан, email: batsam@list.ru, **Л.А. Хаджиева** - Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан, email: khadle@mail.ru

Численное моделирование нелинейных колебательных процессов в колоннах при бурении нефтегазовых скважин

Нестационарные колебания геометрически нелинейных распределенных систем являются весьма сложной проблемой механики деформируемого твердого тела и теории колебаний. Изучение проблемы выявило ряд малоизученных