

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ПОЧВОЙ ОСНОВАНИЯ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КРЕПИ

Г. Д. Буялич, А. В. Михайлова, В. И. Шейкин

Кузбасский государственный технический университет

Основной задачей при проектировании механизированной крепи является определение рациональной компоновки секции, при которой распределение контактных давлений по основанию соответствовало бы реальным характеристикам пород почвы.

Для этих целей наиболее приемлемым с точки зрения используемых ресурсов является метод конечных элементов. в настоящее время нашедший широкое применение в промышленности.

В работе представлены конечно-элементная модель и результаты моделирования взаимодействия основания механизированной крепи 2М142 с породами почвы.

Модель основания построена с продольной плоскостью симметрии. Несущественные элементы были упрощены, а элементы, не участвующие в распределении нагрузок, – удалены, например гидродомкраты передвижки.

Для описания поведения материалов под нагрузкой использовались билинейные модели с основным и секущим модулями деформаций. В качестве материала основания принята сталь 12Г2С1, а в качестве материала почвы – аргиллит.

Для сетки конечных элементов был выбран трёхмерный восьмиузловой твёрдотельный элемент. В модели почвы применена регулярная сетка, для создания которой каждая линия модели была разбита таким образом, чтобы в дальнейшем создаваемые конечные элементы имели форму параллелепипеда. В модели основания использовалось свободное разбиение, т. к. её составляющие элементы (например, проушины гидростоек) содержат фигуры со сложной геометрией.

На сопряжении пород почвы с основанием применена контактная пара, при этом контактной поверхностью являлась нижняя поверхность основания, а ответной – породы почвы.

В качестве внешней исходной нагрузки на основание приняты усилия от гидростоек и рычагов четырёхзвенника, полученные графоаналитическим методом при нагружении секции до максимального рабочего сопротивления гидростоек только нагрузкой со стороны поддерживающего элемента.

Результаты расчетов по описанной выше модели приведены на рис. 1.

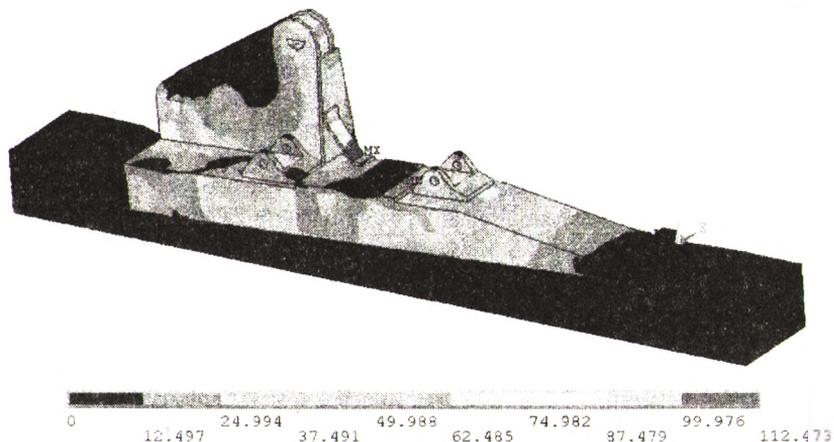


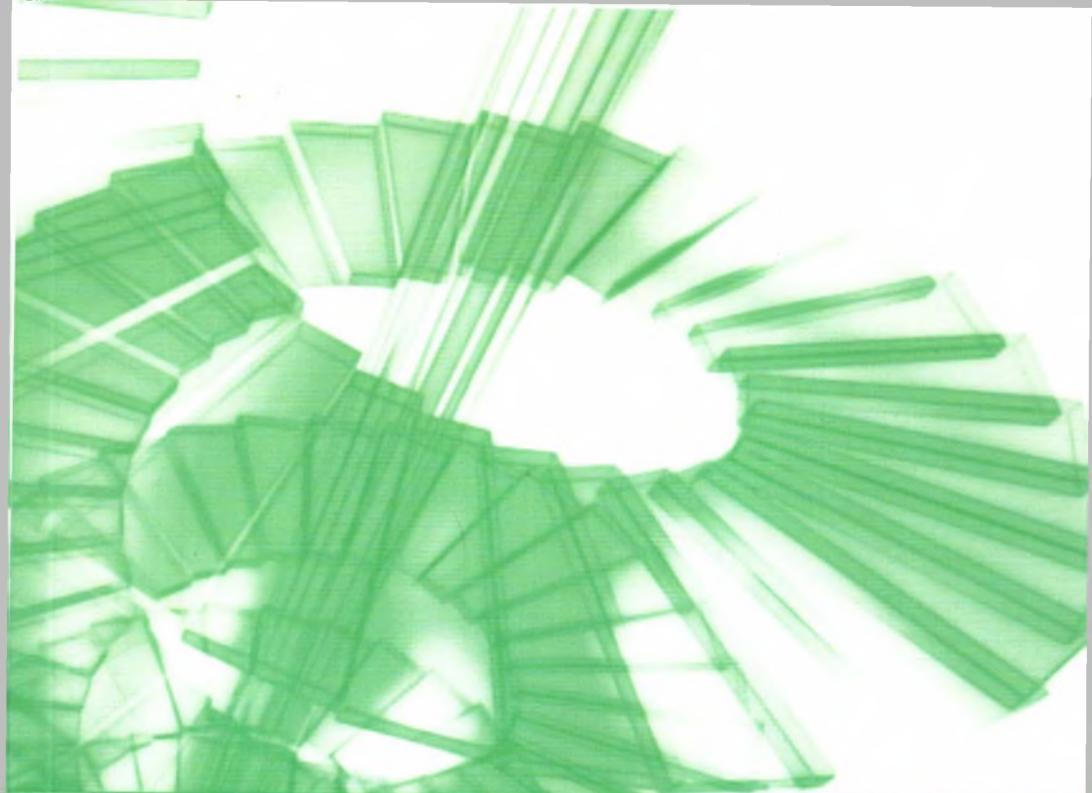
Рис. 1. Результат взаимодействия основания механизированной крести 2М142 с почвой

Анализ напряженно-деформированного состояния модели показывает, что контактные давления по поверхности почвы распределены неравномерно и приводят к потере продольной устойчивости секции под нагрузкой, что требует либо корректировки общей компоновки конструкции крести, либо ограничения области её применения.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ВАЛА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ПОЛИМЕРНОМ ПОДШИПНИКЕ

*М. А. Васильева, А. С. Кондаков, Н. П. Старостин
Институт проблем нефти и газа СО РАН, г. Якутск*

При тепловой диагностике трения в подвижных сопряжениях, связанной с решением многомерных граничных обратных задач теплообмена, особую актуальность имеет проблема предельного упрощения математических моделей теплового процесса для удобства работы с ней и снижения затрат вычислительного времени при их использовании. Упрощенные математические модели (ММ) использовались нами при тепловой диагностике трения в радиальных подшипниках скольжения с вращательным и возвратно-вращательным движением вала [1-3]. При вращательном движении вала принималось допущение об однородности температуры на его поверхности вследствие высокой скорости вращения. Задача определения значения скорости вращения вала, выше которой распределение температуры на поверхности вала можно считать однородным, требует отдельного исследования. В подшипниках скольжения с возвратно-вращательным движением вала упрощенные ММ строятся при допущениях о малости ам-



ИТММ - 2008

**«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Томский государственный университет
Кемеровский государственный университет
Кемеровский научный центр СО РАН
Институт вычислительных технологий СО РАН
Филиал Кемеровского государственного университета
в г. Анжеро-Судженске

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ
(ИТММ-2008)**

**Материалы VII Всероссийской
научно-практической конференции
с международным участием
14–15 ноября 2008 г.
Часть 2**

Издательство Томского университета
2008

УДК 519

ББК 22.17

И74

Редколлегия:

А. Ф. Терпугов, д-р физ.-мат. наук, профессор;

Р. Т. Якупов, д-р физ.-мат. наук, профессор;

И. Р. Гарайшина, канд. физ.-мат. наук;

В. А. Вавилов, канд. физ.-мат. наук

Информационные технологии и математическое моделирование
И74 (ИТММ-2008): Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (14–15 ноября 2008 г.). – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2008. – Ч. 2. – 221 с.

ISBN 978-5-7511-1891-4

В часть 2 вошли материалы секций «Вероятностные методы и модели», «Математические методы и модели в науке и технике», «Численные методы и комплексы программ».

Для специалистов в области информационных технологий и математического моделирования.

УДК 519

ББК 22.17

Конференция проводится при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 08-07-06057-з)

ISBN 978-5-7511-1891-4

© Томский государственный университет, 2008

© Кемеровский государственный университет. 2008

© Кемеровский научный центр СО РАН, 2008

© Институт вычислительных технологий СО РАН, 2008

© Филиал Кемеровского государственного университета
в г. Анжеро-Судженске. 2008

СОДЕРЖАНИЕ

ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ

<i>Ананина И. А., Моисеева С. П.</i> Исследование СМО с повторным обращением и неограниченным числом обслуживающих приборов методом предельной декомпозиции	3
<i>Вавилов В. А.</i> Функционирование сетей случайного доступа в диффузионной среде при дважды стохастическом входящем потоке.....	5
<i>Горбатенко А. Е.</i> Нахождение асимптотик произвольного порядка для системы $MAR GI _{\infty}$ в условии растущей интенсивности входящего потока	10
<i>Кокшенёв В. В.</i> Пропускная способность селективного режима отказа протокола транспортного уровня в многозвенном тракте.....	15
<i>Королёва Т. А.</i> Исследование системы $GI GI _{\infty}$ методом асимптотического анализа в условии растущего времени обслуживания	20
<i>Корчагин М. В.</i> Марковская модель оптимального управления технологиями утилизации отходов	25
<i>Корягин М. Е.</i> Оптимальное соотношение общественного и легкового транспорта при перевозках населения в городах	27
<i>Лапатын И. Л., Назаров А. А.</i> Исследование выходящего потока системы $GI GI _{\infty}$ в условиях растущего времени обслуживания	30
<i>Михеев П. А., Сущенко С. П.</i> О влиянии расщепления сетевого трафика на пропускную способность межузловых соединений	34
<i>Морозова А. С., Одиных К. М.</i> Исследование экономико-математической модели определения оптимального значения ценовой скидки для получения максимального дохода торговой компании ...	39
<i>Мухометьяров Р. Р.</i> Исследование генераторов псевдослучайной величины с заданным законом распределения	45
<i>Опарина Т. В., Вавилов В. А.</i> Средние характеристики однолинейной СМО с учётом влияния случайной среды на параметры обслуживания и входящего потока	47
<i>Скрипин С. В.</i> О непараметрической оценке в задаче дискриминации	52
<i>Степанова Н. В.</i> Математическая модель торговой точки в виде системы массового обслуживания типа $M/M/1/\infty$ с отказами от постановки в очередь	57
<i>Судыко Е. А.</i> Одноканальная сеть связи с оповещением о конфликте и резервированием с бесконечным числом станций	60
<i>Чекменёв В. А., Чекменёва Т. Д.</i> Анализ и оптимизация системы массового обслуживания с относительным приоритетом и несколькими потоками	64
<i>Шелканов Н. Н.</i> Методы вычисления случайных погрешностей физических величин непосредственно из экспериментальных данных ..	66

Яхина А. С. Проверка наличия тенденции развития высшего профессионального образования Забайкальского края	69
--	----

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

Акимов А. И. Математическое моделирование теплофизических процессов полимеризации	74
Ануфриев В. Е., Горская Т. А., Крутиков В. Н. Построение модели характеристик неотвержденной минеральной композиции	77
Барабаш П. И., Колотилин Г. Ф., Логинов И. П., Савин С. З. Математические модели аддиктивного поведения	78
Битюков В. К., Корчагин М. В., Федотов А. Б. Структурно-параметрический синтез системы управления экологически безопасной утилизацией отходов производства синтетического каучука	80
Борисов В. Г., Трель И. Л. Бифуркации периодических решений модели Ресслера	82
Будугаева В. А. Математическое моделирование оптимальных слоистых конструкций из вязкоупругих материалов	88
Бураков С. В. Алгоритм генетического программирования для задачи символьного решения обыкновенных дифференциальных уравнений	89
Буялич Г. Д., Михайлова А. В., Шейкин В. И. Моделирование процесса взаимодействия с почвой основания механизированной крепи	94
Васильева М. А., Кондаков А. С., Старостин Н. П. Анализ влияния скорости вращения вала на распределение температуры в полимерном подшипнике	95
Васильева О. В., Исаев Ю. Н. Синтез аналоговых схем для моделирования электромагнитных полей	99
Власенко В. Д., Пономарюк Ю. Ю. Моделирование температурных полей в поверхностном слое катода при электроискровом легировании	102
Галиакберов Р. В. Параметрическая идентификация многомерной по входу линейной динамической системы при наличии автокоррелированных помех во входных и выходных сигналах	106
Герашенко С. М., Карпов А. А. Идентификация параметров ARX-модели при автокоррелированных помехах во входных и выходных сигналах	111
Гульбин К. Г. Построение пространственной модели поверхности по первичным лазерно-локационным данным	115
Гуменюк А. С., Шпынов С. Н., Морозенко Е. В., Родионов И. Н. Об использовании средств непосредственного анализа строя для сравнения и кластеризации генетических текстов	117
Гуммель Е. Э. Решение СЛАУ с несамосопряженным оператором...	122

<i>Застрелов Д. Н.</i> Исследование свойств моделей предприятий угольного машиностроения на основе ориентированных графов	123
<i>Каленский А. В., Звекоев А. А., Боровикова А. П.</i> Моделирование захвата электронных носителей заряда на экранированном отталкивающем центре	126
<i>Калимулина Э. Ю.</i> Рандомизированный алгоритм решения задачи оптимизации надёжности инфокоммуникационных систем	131
<i>Клешков В. М., Семенкина О. Е.</i> Исследование эффективности стайного алгоритма условной оптимизации с бинарными переменными	135
<i>Косых Н. Э., Кожевникова Т. В., Левкова Е. А., Посвалюк Н. Э., Савин С. З.</i> Математический анализ гематоиммунных факторов паразитарной контаминации	139
<i>Кравцов А. В., Самборская М. А., Смагин А. А.</i> Нелинейные динамические модели в исследовании процессов разделения многокомпонентных смесей	142
<i>Краюшкина М. В., Малышенко О. В.</i> Исследование одной нелинейной задачи динамики популяций	143
<i>Кригер В. Г., Звекоев А. А., Гришаева Е. А., Ананьева М. В.</i> Цепнотепловая модель инициирования конденсированных взрывчатых веществ излучением	146
<i>Курбатова С. Г.</i> Клейновы поверхности	149
<i>Ложкин А. Г.</i> Исследование метода Кардана-Тартальи	150
<i>Ложкин А. Г.</i> Линейные преобразования и действительные вычисления	152
<i>Малая О. В., Якунов Р. Т.</i> Инвестиции в регулирование состава населения города как задача слежения за нормативной траекторией ...	154
<i>Мальцева Т. В.</i> Об одной задаче моделирования замкнутой линейной динамической системы	155
<i>Мухамбетова А. А.</i> Об исследовании дифференциальных систем с многомерным временем	159
<i>Николаев А. В.</i> Необходимое условие для нецелочисленных вершин релаксационного многогранника задачи 3-выполнимость	163
<i>Пестов С. П.</i> Интервально-геометрическое моделирование процессов в машиностроении	166
<i>Попов Е. В.</i> Оценка применимости и качества методов рефакторинга	169
<i>Рапута В. Ф.</i> Модель восстановления поля плотности выпадений полидисперсной примеси по данным наблюдений	172
<i>Руднева Т. П.</i> О разрешимости одной краевой задачи для ультрапараболического уравнения с переменным направлением времени	175
<i>Сучкова Л. И.</i> Реализация интерпретации правил клеточно-автоматных моделей	181
<i>Толстых М. А.</i> Двумерная задача о подземном горении	182
<i>Чащин О. Н.</i> Определение границы области загрязнения в приземном слое атмосферы методом лазерного зондирования	182

<i>Чащин О. Н., Баланчук Т. Т.</i> Регуляризация операторных уравнений Вольтера 2-го рода с неограниченным оператором при помощи семейства аппроксимирующих операторов	185
<i>Чащин О. Н., Баланчук Т. Т.</i> Конечно-разностная регуляризация обратных коэффициентных задач для уравнений параболического типа	189
<i>Щетов А. В., Сергеев Е. А.</i> Обратная задача модернизации технологии выплавки чугуна для получения качественных свойств отливок	193

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ

<i>Алетдинова А. А.</i> Адекватность имитационных моделей	199
<i>Полторацкая Е. В.</i> Исследование задачи волнения в закрытых бухтах	200
<i>Сучкова Л. И., Бочкарева Е. В., Якунин А. Г.</i> Совершенствование алгоритмов обмена данными в системе оперативного контроля теплового режима	203
<i>Кацюба О. А., Тимонин Д. В.</i> Численный метод идентификации параметров нелинейных динамических систем при наличии автокоррелированных помех наблюдений	204
<i>Фоменко А. А.</i> Численный прогноз погоды для Сибирского региона	207
<i>Фомина Л. Н.</i> Сравнение высокоскоростных методов решения эллиптических СЛАУ	212
<i>Чертов А. А.</i> Полуавтоматический поиск штриховых линий по векторной модели изображения	214

Научное издание

**Информационные технологии
и математическое моделирование
(ИТММ-2008)**

Материалы VII Всероссийской
научно-практической конференции
с международным участием

14–15 ноября 2008 г.

Часть 2

Редактор Е.В. Лукина

Компьютерная верстка Т. В. Опарина

Лицензия ИД 04617 от 24.04.2001 г. Подписано в печать 22. 10. 2008.

Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная №1. Печать офсетная.

Печ. л. 13,8; усл. печ. л. 12,7; уч.-изд. л. 12,9.

Тираж 300 экз. Заказ № 1273

ОАО «Издательство ТГУ», 634029, г. Томск, ул. Никитина, 4

ООО «Типография «Иван Федоров». 634003, г. Томск, Октябрьский ввоз, 1