



ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ

МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

МАТЕРИАЛЫ

МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

"МИР НАУКИ"

посвященная 20-летию
Независимости Республики Казахстан

12-я научная студенческая конференция
«ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ,
МЕХАНИКИ И ИНФОРМАТИКИ»

(16-22 апреля)

ДАЛАМБЕР ТЕНДЕУІ ҮШІН ШАҒЫЛЫСПАЙТЫН ШЕКАРАЛЫҚ ШАРТТАР

С.Р. ШАУТЕНОВА, З.К. АБДИЕВА, Д.Б. ЖАКЕБАЕВ

Бұл жұмыс есептеу облысының жасанды шекараларына дұрыс шарттардың қойылу мәселесіне, олардың қасиеттерінің талдауына, сандық шешілуіне және тиімділігіне арналған. Зерттеулердің бұл бағыттары қазірге дейін аз зерттелген. Ол математикалық пішіндеу кезінде акустикада, механикада, физикада, техникада, геофизикада және басқа ғылымдарда өз маңыздылығын көрсетті.

Сандық әдістерде әрдайым шекаралық шарттарды жүзеге асыруға тура келеді. Мысалы, бұл туралы (Roache, 1976) кітабы бойынша және басқа белгілі баспалар бойынша көз жеткізуге болады. Бірақ осы жұмыста біз есептеу облысы шекараларындағы шағылыстырмайтын шарттар (nonreflecting conditions) ұғымымен кездесеміз. Мұнда негізгі көңіл Даламбер теңдеуіне шағылыспайтын шарттардың қойылуына және оны сандық пішіндеуге бөлінген.

Механиканың, физиканың, техниканың, геофизиканың және басқа да ғылымдардың есептерін ақырлы-айырымдық әдістерімен шешкен кезде функцияның берілген шексіз облысы ақырғы өлшемдер облысымен ауыстырылады. Осыдан есептеу облысының жасанды (жалған) шекараларына шарттарды қою мәселесі пайда болады.

Бұл жұмыста екі өлшемді скалярлық толқындық теңдеуін қолдану арқылы алынған динамикалық серпімділік теориясы есептеріндегі жасанды шекараларға шағылыспайтын шарттарды қою қарастырылады. Акустиканың теңдеуіне арналған шағылыспайтын шекаралық шарттар серпімділік теңдеуіне қарай қорытылған. Бұл шарттар бірінші дәрежелі жай дифференциалды операторлардың композицияларына негізделген. Серпімді ортада толқындардың таралуының екі өлшемді есептері үшін тиімді шағылыспайтын шекаралық шарт қойылады.

Даламбер теңдеуі үшін шағылыспайтын шекаралық шарттар келесі есеп түрінде қарастырылады:

$$\frac{1}{c_s^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial}{\partial x} \left(M \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(M \frac{\partial u}{\partial y} \right) + f q(x, y, t) \quad (1)$$

Мұндағы

$$f q(x_0, y_0, t) = A \cdot \sin \left(2\pi f \left(t - \frac{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}}{c_s} \right) \right) - \text{вибраакустикалық әсердің көзі,}$$

u_1, u_2 – x, y осьтері бойынша орын ауыстыру векторының компоненттері, c_s – толқынның жылдамдығы, M – өтімділік.

Бастапқы уақытта толқынның таралу жылдамдығы жоқ. Содан соң белгілі бір уақыттан кейін пайда бола бастайды.

Оң жақ және сол жақ шекараларда шағылыспайтын шарттар келесі түрде болады:

$$\frac{1}{c_s^2} \frac{\partial U}{\partial t} + M \frac{\partial U}{\partial x} = 0, (x = 0, x = L_1)$$

Төменгі және жоғарғы шекараларда шағылыспайтын шарттар келесі түрде болады:

$$\frac{1}{c_s^2} \frac{\partial U}{\partial t} + M \frac{\partial U}{\partial y} = 0, (y = 0, y = L_2)$$

(1) теңдеудің сандық сұлбасы төмендегідей түрде болады:

Скорнякова Е.А. Управление спутниками.....	73
Смайханова С.Н. Ілесіне жалын есебі.....	75
Темиржанова К.Р. Бейстационар Хилл жуықтауындағы үш дене мәселесін фазалық жазықтықта зерттеу.....	77
Ыбырайымқұл Д.Т. Кеуекті ортадағы қос диффузиялық конвекция.....	79

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Абдибекова А.У., Жакебаев Д.Б. Математическая модель воздействия магнитного поля и вращения на структуру турбулентности.....	81
Алмасбекова Б.А. Құбыр ішіндегі электрбарлау айнымалысын пішіндеудің тура есебі.....	83
Андрющенко Т.А., Жирнова О.В. Математическое моделирование выбора технологических режимов управления процессом охлаждения природного газа аппаратами воздушного охлаждения.....	84
Аскарбаев Б.К. Мұнайды сумен ығыстыру есебінің жалпыланған шешімін беретін сандық шығару алгоритмі.....	86
Асылбеков Ч.М. База данных «Автоматизация учета больных в студенческой больнице».....	88
Асылбекулы А., Исахов А.А. Об одной задаче распространения примеси со стационарного источника.....	90
Ахметжанов М., Хаджиева Л.А. Анализ задач устойчивости буровых штанг.....	92
Аяпбергенов Р. Резонансные колебания буровых штанг (колонн) при неглубинном бурении.....	94
Байтелиева А.А., Маусумбекова С.Д. Построение математической модели процесса облакообразования над неоднородной поверхностью.....	96
Бегимбаева Е.Е. О моделировании сцены в компьютерной графике на базе Open GL.....	98
Гордеев Д.С. Модель визуализации алгоритмов на графах.....	100
Даиров А.А. Астероид пен Жер планетасының соқтығысуын пішіндеу.....	102
Дариев Б.С. Нанотүбектегі сұйық ағысын компьютерлік модельдеу.....	103
Ельгезеков Ж.Ш. Компьютерное моделирование разрушений и катастроф в трехмерном пространстве.....	105
Жумалина А.С. Стационар емес ластану көзінен қоспаның таралуын математикалық және компьютерлік модельдеу.....	107
Жумаш Э.К. Применение фрактальной графики в компьютерной графике в среде Open Gl.....	109
Куатбаева А.А. Моделирование двухфазной фильтрации нефти с применением параллельных алгоритмов.....	111
Куатбаева А.А. Перспективы развития суперкомпьютерных технологий в нефтегазовой отрасли РК.....	113
Кусманов Д.И. Математическая модель популяции особей, развивающейся в условиях загрязнения окружающей среды.....	115
Момынқұлова А.К. Интегралды тендеу амалындағы алгоритмді параллельдеу.....	116
Мусаканова А.Б. Құбыр ішіндегі электрбарлау амалының кері есебі.....	118
Муханбетова А. Модели теней в компьютерной графике и их применение для реалистичности изображений.....	120
Жакебаев Д.Б., Рыскельдиева Н.Т., Абдиева З.К. Гибридті OpenMP/MPI параллельдеу технологияларын қолданып үш өлшемді Пуассон тендеуін сандық шешу.....	122
Сатенова Б.А. Торлық автоматтар көмегімен адамдар тобының қозғалысын модельдеу.....	124
Сисенбаева С.К. Оптимизация траекторий движения летательных аппаратов методом градиента.....	125
Тажиев С.Н. «Такси» деректер қорын құру.....	127
Умбетқұлова А.Б. Моделирование резонансных режимов движения буровых штанг при осложняющих факторах.....	129
Хушнизаров Ғ.М. Тауарлық магний өндірісінің құю конвейеріндегі жылу алмасу үрдісі.....	131
Шакенов И.К. Обратные задачи для уравнений параболического типа на ограниченном интервале времени.....	133
Шаутинова С.Р., Абдиева З.К., Жакебаев Д.Б. Даламбер тендеуі үшін шағылыспайтын шекаралық шарттар.....	135