**Жданова Ірина Валеріївна. Математичне моделювання та керування односторонніми процесами дифузії та тепломасообміну: дис... канд. техн. наук: 05.13.03 / Національний технічний ун-т України "Київський політехнічний ін-т". - К., 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Жданова Ірина Валеріївна.**Математичне моделювання та керування односторонніми процесами дифузії та тепломасообміну.**-** Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.03 – Системи та процеси керування.- Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут", Київ, 2005.  У дисертаційній роботі розроблено алгоритми обчислювального розв'язання варіаційних нерівностей, що є моделями односторонніх процесів, на основі методу функціональної параметризації для негладких функціоналів відповідності або таких, що можуть приймати значення нескінченність за рахунок субградієнтного та апроксимаційного підходів. Модифіковано схему методу перерізів розв'язання скінченоелементних моделей, що дозволяє скоротити запити накладної пам'яті у кількість разів, що приблизно дорівнює кількості елементів у вихідній матриці вузлів. Запропоновано алгоритм адаптивної генерації сітки дискретизації, який діє у поєднанні з алгоритмом відновлення невідомої функції перешкоди або односторонньої провідності. Запропоновано алгоритм керування односторонніми процесами із "жорсткими" односторонніми властивостями. Розв’язано задачу моделювання та керування процесом фільтрації нафти з граничним градієнтом тиску, який формалізовано у вигляді варіаційної нерівності із негладким функціоналом відповідності. Для моделювання вказаного процесу розроблено програмне забезпечення. | |
| |  | | --- | | Основним результатом дисертаційної роботи є створення та розвиток теоретичних та прикладних результатів з моделювання та керування односторонніми просторово розподіленими процесами дифузії та тепломасообміну, моделі яких описуються варіаційними нерівностями. Процеси, що розглядаються в роботі, характеризуються негладкими функціоналами цих нерівностей, або такими, що приймають значення нескінченність. В роботі отримано такі наукові та практичні результати:   1. На основі аналізу односторонніх процесів дифузії та тепломасообміну, які відрізняються аномальністю властивостей, що полягають в стрибкоподібній зміні їхніх фізичних властивостей при досягненні їхнім станом або іншими характеристиками критичних значень, виділено клас керованих процесів, які ефективно описуються варіаційними нерівностями і характеризуються негладкістю функціоналів відповідності варіаційних нерівностей або можливістю прийняття ними значення нескінченність. З урахуванням цього факту сформульовано сукупність задач аналізу даних процесів. 2. Розроблено апроксимаційний алгоритм обчислювального розв'язання варіаційних нерівностей на основі методу функціональної параметризації, що відрізняється можливістю застосування до односторонніх процесів із негладкими функціоналами відповідності варіаційних нерівностей, або такими, що можуть приймати значення нескінченність, характеризується апроксимацією функціоналів або функцій відповідності варіаційних нерівностей і забезпечує середню відносну похибку відновлення параметру функції відповідності не вище 8% при збіжності процедури настройки на 5 кроці. 3. Розроблено субградієнтний алгоритм обчислювального розв'язання варіаційних нерівностей на основі методу функціональної параметризації, який відрізняється можливістю застосування до односторонніх процесів, що характеризуються негладкістю функціоналів відповідності та забезпечує швидкість збіжності вищу у середньому в 1,5-2 рази (за ітераціями основної процедури), ніж алгоритм із апроксимацією функції відповідності, та середню відносну похибку відновлення параметру функції відповідності не вище 5% при збіжності процедури настройки на 5 кроці. 4. Запропоновано модифікацію схеми розв’язання скінченоелементних моделей односторонніх задач на основі методу перерізів, яка відрізняється використанням економної упаковки елементів на основі одновимірного списку та забезпечує скорочення запитів накладної пам’яті для зберігання моделі порівняно із вихідною схемою приблизно у разів, де - розмірність матриці вузлів.   Розроблено алгоритм генерації адаптивної сітки, що базується на принципі руху лагранжевих координат і відрізняється узгодженістю із функцією, що описує односторонні властивості процесу, що дозволяє підвищити точність обчислень у зонах появи односторонніх ефектів.   1. Запропоновано алгоритм керування односторонніми процесами із моделями у вигляді варіаційних нерівностей, який базується на методі функціональної параметризації та класичному алгоритмі керування та відрізняється працездатністю у випадку відсутності неперервної диференційованості або можливості досягнення значення нескінченність функціоналами відповідності варіаційних нерівностей. 2. Запропоновано модель процесу фільтрації нафти із наявністю граничного градієнту тиску, що відрізняється більшою адекватністю завдяки врахуванню односторонніх властивостей процесу у вигляді негладкого функціоналу відповідності варіаційної нерівності, порівняно із використанням гладкого функціоналу. На основі запропонованого алгоритму із апроксимацією функції відповідності процесу та алгоритму керування розв’язано задачу моделювання та керування вказаним процесом. 3. Розроблено програмний модуль «Математичне моделювання процесів фільтрації в’язких нафт в нафтовому родовищі», призначений для моделювання процесу однофазної фільтрації нафти в умовах наявності граничного градієнту тиску, який використано в ОКБ «Шторм» у складі програмно-апаратного комплексу ехолота – рівнеміра „Скорпіон” для розв’язання задач нафтодобувної промисловості. Основні результати дисертаційної роботи впроваджено у навчальний процес. | |