Аннотация

Тема: «Эффективное решение задачи гидроразрыва с использованием модифицированной постановки на примере задачи ХГД»

Автор: А. Д. Степанов

Научный руководитель: А. М. Линьков

Цель данной работы — разработка подхода, основанного на модифицированной постановке задачи о гидроразрыве, использование которого позволит получить устойчивое и точное решение задачи ХГД с минимальными вычислительными затратами. Метод должен обеспечивать решение в глобальных координатах без обращения гиперсингулярного оператора теории упругости.

Поставленная цель достигается путем использования сетки с фиксированным числом узлов и применением специально разработанных конечных разностей и квадратурных формул, учитывающих специфику рассматриваемой задачи. Установлено, что полученная динамическая система может быть эффективно решена стандартными методами, используемыми при решении задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Показано, что подход применим как к ньютоновским, так и к утончающимся жидкостям. Разработанный подход допускает распространение на трехмерные задачи.

Annotation

Title: «Efficient solution to the hydraulic fracture problem by using the modified theory

as applied to the KGD problem»

Author: A. D. Stepanov

Scientific supervisor: A. M. Linkov

The objective of the work is to develop an approach based on the modified formulation of the hydraulic fracture problem, which provides stable and accurate solution to the KGD problem with minimal time expense. The approach should employ global coordinates and avoid using the inversion of the hypersingular elasticity operator.

The objective is achieved by employing a mesh with a fixed number of nodes and by using specially designed finite differences and quadrature rules, which account for specific features of the problem under consideration. It is shown that the dynamic system obtained may be efficiently integrated by conventional methods used to solve the Cauchy problem for a system of ordinary differential equations. It appears that approach developed is applicable to Newtonian, as well to thinning fluids. The approach may be extended to 3D problems.