

Исследование распространения плоской продольной волны в вязкоупругой среде с полостями

Научный руководитель – Игумнов Леонид Александрович

Ерофеева Ирина Владимировна

Студент (специалист)

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Nizhny Novgorod,
Россия

E-mail: erofeeva.ira2014@yandex.ru

Изучение динамики пористых материалов актуально для сейсмического прогнозирования залежей нефти и газа. Поскольку нефтегазовый коллектор представляет собой типичную многофазную пористую среду, знание особенностей распространения упругих волн в такой среде позволит усовершенствовать методики расчетного сопровождения сейсморазведки ресурсов нефти и природного газа в пористых отложениях [2]. В работе осуществлен переход от системы нелинейных уравнений, описывающих динамику твердого материала с полостями к эволюционным уравнениям. Показано, что эволюционные уравнения представляют собой систему четырех нелинейных уравнений в частных производных, два из которых являются комплексно-сопряженными уравнениями Шредингера, а два – уравнениями Кортевега-де Вриза [1]. Исследовано нелинейное взаимодействие квазигармонических продольных волн, распространяющихся в твердой среде с полостями. Показано, что в результате взаимодействия низкочастотной волны (вибрационное поле) и высокочастотной волны (ультразвук) генерируется ультразвуковая волна суммарной частоты. Эта волна может находиться в фазово-групповом синхронизме с вибрационным полем. Изучено распространение нелинейных стационарных волн продольной деформации в твердом материале с полостями. Установлено, что в этой среде могут существовать, как периодические, так и уединенные волны конечной амплитуды (солитоны), распространяющиеся без изменения своей формы. Исследовано влияние полостей на амплитуду, длину периодической волны и ширину солитона. Работа выполнялась при поддержке Российского научного фонда (Грант № 20-19-00613).

Источники и литература

- 1) 1. Додд Р., Эйлбек Дж., Гиббон Дж., Морис Х. Солитоны и нелинейные волновые уравнения. М.: Мир. 1988. 696 с.
- 2) 2. Николаевский В.Н. Геомеханика и флюидодинамика: с приложением к проблемам газовых и нефтяных пластов. М.: Недра. 1996. 446 с.