

УДК 539.374

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛН ПРИ УЧЕТЕ РЕОЛОГИИ ГРУНТА

Мирзоева Кабира Адиловна

кандидат физико-математических наук,
старший преподаватель кафедры Компьютерные Науки
Азербайджанского Государственного Педагогического Университета

Mirzoeva Kabira Adil

candidate of physical and mathematical sciences,
Senior Lecturer, Computer Department Science
of Azerbaijan State Pedagogical University

***Аннотация.** В работе представлены результаты отличия от существующих решений задач сейсродинамики подземных систем [1-5], где окружающая грунтовая среда принимается упругой, в работе, с целью уточнения результатов и выявления более тонких механических эффектов сейсродинамики, принимается вязкоупругая модель грунта. Это намного усложняет математическую задачу, постановка и решение которой изложены в других работах.*

ANALYSIS OF CHANGE OF THE BASIC CHARACTERISTICS OF SEISMIC WAVES WHEN TAKING INTO ACCOUNT RHEOLOGY

***Summary.** The paper presents the results of differences from existing solutions to the problems of seismodynamics of underground systems [1-5], where the surrounding soil is assumed to be elastic, in order to refine the results and identify more subtle mechanical effects of seismodynamics, a viscoelastic soil model is adopted. This greatly complicates the mathematical problem, the formulation and solution of which are described in other works.*

***Ключевые слова.** сейсродинамика подземных трубопроводов, окружающая среда, вязкоупругая модель, показатель вязкости*

***Keywords.** seismic dynamics of underground pipelines, environment, viscoelastic model, viscosity index*

Приведенные машинные эксперименты преследуют цель качественного анализа изменения напряжений в грунте при прохождении продольных и поперечных сейсмических волн.

На рис. 1. приведена картина изменения сжимающих нормальных на-

пряжений, возникающих под воздействием продольных волн. Эти волны распространяются со скоростью упругих волн и существенного различия между этими моделями нет. Коэффициент $\alpha = 0 \div 0,2$ определяет уровень учета реологии грунта.

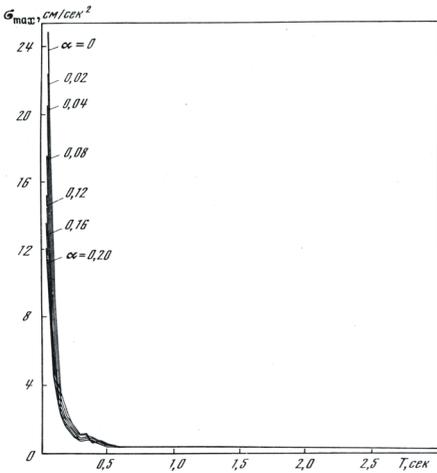


Рис.1. Изменение сжимающих (нормальных) напряжений в грунтовом массиве с учетом реологии грунта

$\alpha = 0$ соответствует решению упругой задачи.

На рис.2. изображен график изменения растягивающих напряжений, возникающих под воздействием сдвиговых и отраженных продольных волн. Известно, что грунт структурно зернистая среда, не сопротивляющаяся растяжению. Этот вид нагружения разрушает грунтовую породу, учет вязкости грунта заметно уменьшает вероятность разрушения в начальных (пиковых) стадиях землетрясений.

$\alpha = 0$ упругая модель,

$\alpha \in [0; 0,2]$ – вязкоупругая модель при разных функциях релаксации.

$\alpha = 0$ упругая модель,

$\alpha \in [0; 0,2]$ – вязкоупругая модель при разных функциях ползучести.

На рис. 3. приведены результаты расчетов задачи о дисперсии продольных (по оси скважины) сейсмических волн в области со скважинами. При-

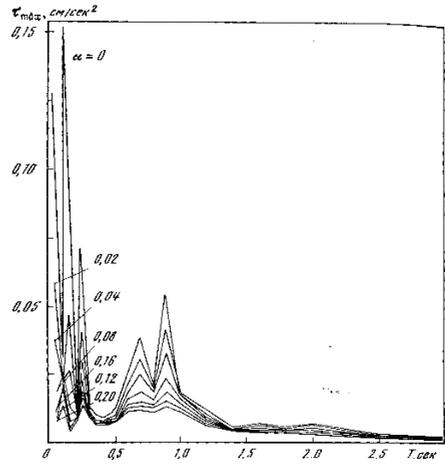


Рис. 2. Изменение растягивающих (разрушающих) напряжений в зависимости от учета реологии грунта

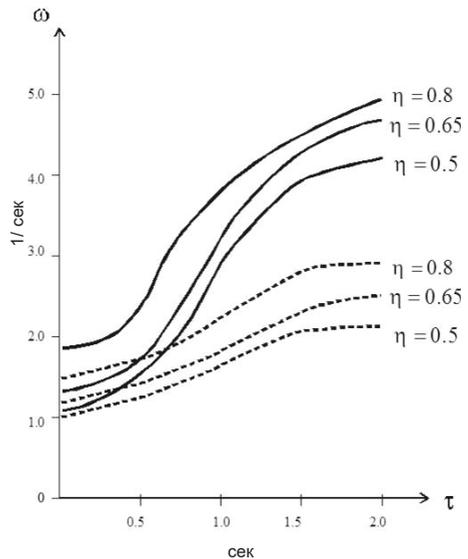


Рис. 3. Дисперсионные кривые для продольных волн в области со скважинами при различных реологических характеристиках грунта (сплошные линии для упругой модели грунта, пунктирные линии для вязкоупругой модели грунта).

ведены значения частот колебаний подземных трубопроводов при упругой и вязкоупругой моделях грунта.

Учет свойств вязкости грунтовой среды уточняет решение задачи, изменяя значения напряжений примерно на 5-35% для различных значений продолжительности сейсмических воздействий. Это объясняется демпфирующими свойствами окружающей среды и ощутимыми значениями присоединенной массы грунта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буллен К.Е. Введение в теоретическую сейсмологию, М., 1976, 172Лс.
2. Бакиров А.А., Бакиров Э.А. Применение подземных ядерных взрывов в нефтедобывающей промышленности, М., 1984, 185с.
3. Гасанов А.Б. Реакция механических систем на нестационарные внешние воздействия. Изд. ЭЛМ. Баку. 2004, 247 с.
4. Касахара К. Механика землетрясений, М., 1985, 264с.
5. Райсдж. Механика очага землетрясения, М., 1982, 169с.