

Секция «Математика и механика»

Математическое моделирование подводных оползней.

Бурминский Александр Сергеевич

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

Механико-математический факультет, Москва, Россия

E-mail: burminskij@mail.ru

В последнее время все активнее осваивается дно Мирового океана. В акваториях многих морей ведется добыча нефти и газа, начинается разработка месторождений других полезных ископаемых. Подводные оползни представляют реальную угрозу безопасности освоения ресурсов Мирового океана. Они могут быть причиной повреждения подводных трубопроводов, опор морских платформ, телефонных кабелей, проложенных по дну морей и океанов. Подводные оползни могут вызывать образование в океанах гигантских волн – цунами, порой достигающих в высоту 100 метров и выше. Такая волна способна вызвать огромные разрушения на морском побережье. Поэтому проблема изучения подводных оползней, в том числе создание математических моделей движения донного грунта и расчета динамических параметров оползневых потоков является важной и актуальной.

В работе представлена математическая модель подводного оползня. Оползень моделируется как поток вязкопластической среды и описывается уравнениями механики сплошной среды, осредненными по толщине потока. При этом предполагается, что длина оползня много больше его толщины. Модель учитывает трение потока о дно и о воду, а также вовлечение донного материала в процессе движения и аналогична моделям, предложенным для описания снежных лавин и наземных оползней [1-4], однако включает дополнительные члены, в частности, архимедову силу. С использованием этой модели была проведена серия тестовых расчетов, имевших целью исследовать зависимость динамических параметров оползневого потока от величин входящих в модель коэффициентов, а также степень зависимости результатов расчета от начальных параметров оползня. Представлены графики, демонстрирующие распределение скорости, толщины и плотности вдоль оползневого потока в фиксированный момент времени при движении по дну с постоянным и переменным углом наклона.

Литература

1. Григорян С.С., Нилов Н.Н., Остроумов А.В., Федоренко В.С. Математическое моделирование горных обвалов и оползней больших объемов. – Инж. геология. 1983. №6. с. 61-72.
2. Григорян С.С., Остроумов А.В. Расчеты движения обвалов, быстрых оползней и осовов // Методика инж.-геол. исследований высоких обвальных и оползневых склонов. - М.; МГУ, 1980, с. 158-161.
3. Эглит М.Э. Математическое моделирование склоновых потоков. Современные проблемы математики и механики. Т.2. Механика. Вып.1. - М.: Изд-во МГУ, 2009, с.132-140.

4. Eglit M.E., Demidov K.S. Mathematical modeling of snow entrainment in avalanche motion. Cold Regions Science and Technology, 2005, Vol. 43, Issue 1-2, P 10-23.

Слова благодарности

Хочу выразить благодарность моему научному руководителю Эглит Маргарите Эрнестовне за помощь в работе и поддержку.