

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ РАЗРУШЕНИЯ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ ВОДНО-ЛЕДЯНОЙ СТРУЕЙ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Горский А.А., Колпакова И.Г.

Московский государственный университет дизайна и технологии,
Россия, 115998, Москва, Садовническая 33,
E-mail: kolig_56@mail.ru

Рассматривается вопрос теоретического объяснения такого явления, как повышение эффективности резания материала сверхзвуковой струей воды в случае замораживания струи жидким азотом.

Используется линейная модель разрушения материала под воздействием струи жидкости, при этом предполагается, что разрушение материала наступает при превышении линейной деформацией в точке воздействия струи некоторого фиксированного значения.

Построена и исследована модель деформации материала в процессе воздействия на него потоков жидкости и (или) частиц. Абстрактная модель представлена дифференциальным уравнением второго порядка.

Компьютерное исследование модели показало, что включение в состав жидкости твёрдых частиц позволяет повысить уровень разрушающего воздействия на 10—20%. Эффективность разрушения зависит от степени демпфирования системы: чем демпфирование меньше, тем уровень разрушения больше. Исследованы деформации при различных профилях прилагаемой нагрузки.

Полученные выводы подтверждены моделированием динамики деформации стержня при точечном поперечном воздействии струи. Использована модель в виде явного выражения для решения уравнения в частных производных четвёртого порядка, описывающего колебания упругой балки. Анализ системы проводился в среде MATLAB.