

Заключение

Основные результаты, полученные в настоящей работе, и выводы заключаются в следующем:

1. Метод подвижных клеточных автоматов развит для моделирования механического поведения материалов в трехмерной постановке с многочастичным учетом тангенциального взаимодействия в рамках единой схемы для 2D и 3D задач.
2. Показано, что для корректного описания процессов распространения упругих волн в твердых телах методом подвижных клеточных автоматов необходимо учитывать поворотные моды деформации.
3. В рамках метода подвижных клеточных автоматов разработана методика изучения особенностей распространения упругих волн в твердом теле от различных источников на его поверхности на основе частотного анализа временных зависимостей компонент скорости, интенсивности напряжений и давления.
4. В результате численного решения динамических контактных задач показано, что возникающие при относительном движении твердых тел упругие волны являются частотно- и амплитудно-модулированными, что открывает возможности применения средств частотно-временного анализа экспериментальных акустических сигналов для изучения особенностей деформации и разрушения в зонах контакта.
5. Использование частотно-временного анализа экспериментальных данных по регистрации акустических колебаний, возникающих при трении скольжения, показало, что основные частоты квазипериодических всплесков интенсивности этого звука связаны с процессом изнашивания, при движении контактирующих поверхностей и усиливаются за счет резонанса элементов экспериментальной установки.

6. На основе решения трехмерных задач исследованы закономерности частотного спектра изменения силы сопротивления движению наноскопического контртела по дефектной поверхности, при этом показано, что высокочастотные пики соответствуют собственным частотам системы (автоколебания), а низкочастотные – особенностям структуры поверхностного слоя (искусственная шероховатость) и внутренним повреждениям (нанопорам).