

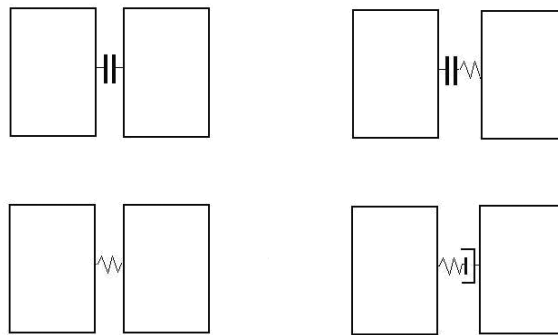
## ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ ВОЛН В СТРУКТУРНО- НЕОДНОРОДНЫХ СРЕДАХ С ТОНКИМИ ПРОСЛОЙКАМИ

Похабова М.А.

Научный руководитель – д-р. ф.-м. н., профессор Садовский В.М.

*Институт математики  
Сибирский федеральный университет*

Для исследования распространения волн напряжений и деформаций в структурно неоднородных средах, состоящих из большого количества деформируемых (упругих, вязкоупругих, упругопластических) блоков, разработаны алгоритмы численной реализации граничных условий контакта на межблочных поверхностях раздела. Рассмотрены различные схемы взаимодействия блоков через жесткие и деформируемые прослойки, массой которых по сравнению с массой блоков можно пренебречь (рис. 1).



**Рис. 1.** Реологические схемы контактного взаимодействия блоков через прослойки (жесткая, упругая, упруго-жесткая и вязкоупругая прослойки)

Условия упругого и вязкоупругого контакта сформулированы в терминах линейных обыкновенных дифференциальных уравнений и систем, для численного решения которых применяется разностная схема Кранка–Николсон, сбалансированная по энергии.

На практике процесс сжатия обычно вызывает большее сопротивление материала, чем процесс растяжения. Предельный вариант несимметричного взаимодействия блоков описывается схемой жесткого контакта, согласно которой при сжатии перемещения, скорости и напряжения непрерывны на границе раздела (т.е. прослойка считается абсолютно жесткой), а при растяжении эта граница представляет собой свободную поверхность. Нелинейные граничные условия жесткого контакта формулируются в терминах вариационного неравенства, для численного решения которого разработан специальный алгоритм корректировки напряжений. Аналогичный алгоритм построен для модели упруго-жесткого контакта, в соответствии с которой при сжатии прослойка ведет себя как упругая среда, а при растяжении она теряет несущую способность.

Проведено тестирование алгоритмов на точных решениях в задаче об одномерном движении плоских волн напряжений и деформаций с различными вариантами

отражения волн от свободных поверхностей раздела, образовавшихся в процессе деформирования слоистой упругой среды.