

**Численное решение задачи линейной теории упругости с использованием технологии SYCL**

**Научный руководитель – Вершинин Анатолий Викторович**

***Скворцов Андрей Сергеевич***

*Студент (специалист)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,  
Механико-математический факультет, Кафедра вычислительной механики, Москва,  
Россия

*E-mail: andrei.skvortcov@math.msu.ru*

Задачи механики деформируемых твёрдых тел традиционно решаются численными методами, среди которых особое место занимает метод конечных элементов (МКЭ). В последние годы наблюдается активное развитие аппаратных ускорителей вычислений, что требует адаптации существующих алгоритмов для эффективного использования современных гетерогенных вычислительных систем.

Технология SYCL представляет собой стандарт для программирования гетерогенных вычислительных платформ, обеспечивающий переносимость и производительность вычислений на CPU, GPU и FPGA. В отличие от традиционных подходов, таких как CUDA и OpenCL, SYCL позволяет использовать единое C++-совместимое API, что облегчает разработку и поддержку кода.

В рамках работы рассматривается численное решение задачи линейной теории упругости с использованием SYCL. Основные этапы реализации включают:

- Дискретизацию уравнений методом конечных элементов;
- Векторизацию и распараллеливание вычислений с помощью SYCL;
- Оптимизацию вычислений с учетом особенностей архитектуры GPU;
- Анализ производительности по сравнению с классическими реализациями на CPU.

Проведённые численные эксперименты показали, что использование SYCL позволяет существенно ускорить вычисления, особенно на графических процессорах. Представленные результаты демонстрируют перспективность использования SYCL для решения задач вычислительной механики в условиях гетерогенных вычислений.

**Источники и литература**

- 1) Khronos Group. SYCL Specification: SYCL Specification
- 2) Зенкевич О. Метод конечных элементов в инженерии. — М.: Мир, 1975.
- 3) Седов, Л. И. Механика сплошной среды. — М.: Наука, 1978. — 608 с.