

**Топологическая оптимизация массы тела на основе результатов прочностного инженерного анализа с использованием переменной плотности**

**Научный руководитель – Вершинин Анатолий Викторович**

*Васильев Петр Андреевич*

*Студент (специалист)*

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

*E-mail: petka\_retka@mail.ru*

В данной работе представлен и реализован алгоритм, выполняющий топологическую оптимизацию распределения массы двумерного тела под нагрузкой. Конечной целью алгоритма является минимизация веса тела без превышения заданных максимальных напряжений в его точках.

За основу была взята идея переменной плотности, изложенная в [1], а также алгоритм BESO [3], добавляющий и убирающий элементы в зависимости от узловых напряжений.

Алгоритм использует метод конечных элементов и представляет из себя итеративный процесс, на каждом шаге которого сначала происходит вычисление напряжений в теле при помощи CAE Fidesys, а затем результаты расчёта анализируются. По результатам анализа модули Юнга в узлах конечноэлементной сетки изменяются, чтобы отражать новое распределение массы, скорректированное для лучшего соответствия нагрузкам.

Реализованный алгоритм верифицирован на ряде тестовых примеров, приведенных в [2].

В дальнейшем планируется обобщить алгоритм для оптимизации тел сразу для нескольких разных нагрузок, а также на трёхмерный случай.

### **Источники и литература**

- 1) Болдырев А.В. Топологическая оптимизация силовых конструкций на основе модели переменной плотности // Надёжность изделий машиностроения, 2011
- 2) Сысоева В.В., Чедрик В.В. Алгоритмы оптимизации топологии силовых конструкций // Учёные записки ЦАГИ, Том XLII, Выпуск №2, 2011
- 3) <https://www.digitalengineering247.com/article/topology-optimization-methods/>