

# Алгоритм решения задачи оптимального проектирования железобетонных конструкций

НГУЕН ВАН ТЫ

*Иркутский государственный технический университет (Иркутск), Россия*  
e-mail: nguyentuad@gmail.com

ДМИТРИЕВА ТАТЬЯНА ЛЬВОВНА

*Иркутский государственный технический университет (Иркутск), Россия*

## Аннотация

Железобетонные конструкции в настоящее время широко востребованы и находят активное применение в современном строительстве. Эффективность проектных решений для этих конструкций связана с подбором их геометрии, армированием, назначением физических свойств материала. Решение этой задачи может быть представлено в форме задачи оптимизации конструкции, где оптимальный проект соответствует заданному критерию при выполнении условий, обеспечивающих их надежную работу. Построим математическую модель задачи, а также приведём её алгоритмическую и программную реализацию.

Постановку задачи оптимизации примем в форме задачи нелинейного математического программирования (НМП) [2]. Целевая функция представляет собой приведенный объём железобетонной конструкции плоского каркаса до образования трещин. Рассмотрим алгоритм решения задачи нелинейного математического программирования, реализованный в блоке NMPack [1]. Условно-экстремальная задача (НМП) приводится к задаче на безусловный экстремум с использованием функции Лагранжа, а также её модификации – функции [3, 4].

## Основные выводы

1. Решение тестовой задачи оптимизации железобетонной рамы показало эффективность разработанного алгоритма оптимального проектирования, дающего оптимальный результат на малом числе итераций.
2. Тестирование алгоритма оптимизации путем использования различных начальных точек подтвердило единственность полученных результатов при достаточно высокой скорости сходимости.
3. Принятая модель вычислительного алгоритма оптимального проектирования железобетонных рам обеспечивает независимую работу основных её блоков, что позволяет дополнять каждый блок (например, расширять список проверок в конструктивном расчете железобетонных конструкций).

## Литература

1. Дмитриева Т.Л. Параметрическая оптимизация в проектировании конструкций, подверженных статическому и динамическому воздействию: монография. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2010. 176с.
2. Дмитриева Т.Л., Нгуен Ван Ты Решение задачи оптимизации при проектировании пластинчато-стержневых железобетонных конструкций: материалы V Международного симпозиума «Актуальные проблемы компьютерного моделирования конструкций и сооружений». Иркутск. 2014. С. 86 – 87.
3. Бертсекас Д. Условная оптимизация и методы множителей Лагранжа. М.: Ра-

дио и связь, 1987. 400 с.

4. Гольштейн Е.Г., Третьяков Н.В. Модифицированные функции Лагранжа и методы оптимизации. М.: Наука, 1989. 400 с.