

УДК 004.896

**Разработка алгоритма структурно-параметрического синтеза
механизмов с одной степенью свободы на основе метода Bond Graph.**

Котов Д.А. (ИТМО)

**Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Бжихатлов И.А.
(ИТМО)**

Введение. На сегодняшний день, задача автоматизации проектирования роботов является многопрофильной областью исследований. В связи с тем, что зачастую конструкция робота является многодоменной системой, существует потребность в алгоритмах структурно-параметрического синтеза конструкций роботов, способных сочетать различные области наук при проектировании механизмов. Одним из наиболее популярных подходов в создании алгоритмов синтеза является использование графовых грамматик, где базовая конструкция робота определяется исходным графом, а набор правил модификации графа позволяет синтезировать новые конструкции роботов. Генерация новых структур механизма происходит путем перезаписи исходного графа по правилам модификации [1].

Основная часть. Целью работы является разработка алгоритма структурно-параметрического синтеза механизмов имеющих одну степень свободы. Основной сложностью при разработке робота является работа сразу с несколькими физическими областями, такими как электротехника, механика, гидравлика. Для решения этой проблемы в разработанном алгоритме используется метод Bond Graph [2], позволяющий проводить моделирование потоков энергии в динамических системах. Более того метод Bond Graph обеспечивает графическое представление структуры физической системы, а также связанных с ней уравнений для каждого компонента системы. Для реализации алгоритма был разработан набор правил для синтеза графов, позволяющий проводить структурный синтез физических систем. Преимуществом предложенного набора правил является использование основных элементов метода Bond Graph в качестве конечных символов.

В дальнейшем планируется реализация возможности моделирования механизмов способных к движению с тремя степенями свободы, а так же добавление алгоритма проводящего оценку полученных решений, для более быстрого и эффективного выбора оптимальных конструкций.

Выводы. Разработан алгоритм структурно-параметрического синтеза динамических систем, использующий графовую грамматику и метод Bond Graph для синтеза механизмов способных к одномерному движению.

Список использованных источников:

1. A. Zhao, J. Xu, M. Konaković-Luković, J. Hughes, A. Spielberg, D. Rus, and W. Matusik, "Robogrammar: Graph Grammar for Terrain-Optimized Robot Design," ACM Transactions on Graphics (TOG), vol. 39, no. 6, pp. 1–16, 2020.
2. I. Bzhikhatlov, D. Kotov, "Bond-Graph Simulation Toolbox" 2024 International Russian Automation Conference (RusAutoCon). IEEE, 2024.

Автор _____ Котов Д.А.

Научный руководитель _____ Бжихатлов И.А.