

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Уральский федеральный университет**  
**имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»**

## **РЕЦЕНЗИЯ**

на научный доклад

аспиранта Уколова Станислава Сергеевича

Направление: 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника.

Направленность: 05.13.12 – Системы автоматизации проектирования (в промышленности).

Тема научного доклада: Эвристический алгоритм решения задачи непрерывной резки.

### **1. Актуальность.**

В настоящее время на различных предприятиях для создания листовых заготовок широко используются машины фигурной резки с числовым программным управлением (ЧПУ). В процессе раскроя листовых материалов одним из важнейших этапов является моделирование пути режущего инструмента. Оптимизация пути режущего инструмента может значительно снизить стоимость производства. По постановке эта задача является по существу задачей коммивояжёра с различными ограничениями, обусловленными технологическими особенностями процесса листовой резки. Точные методы решения данной задачи неприменимы в связи с большим количеством объектов. Поэтому развитие приближённых методов является актуальной задачей. Рецензируемая работа посвящена разработке эвристического алгоритма решения одного из частных случаев задачи маршрутизации режущего инструмента — задачи непрерывной резки. За счёт исключения предварительной дискретизации контуров деталей, удаётся построить более короткий маршрут, что сокращает расходы на проектирование и производство. Предложенный способ учёта ограничения предшествования позволяет сократить количество обрабатываемых контуров, что уменьшает время и трудоёмкость расчётов.

### **2. Оригинальность и новизна полученных результатов исследования.**

В работе предложен оригинальный эвристический алгоритм решения задачи непрерывной резки, предложены несложные, но эффективные подходы к учёту ограничений предшествования и поиску точек врезки. Это позволяет решать классы задач маршрутизации режущего инструмента, сравнительно редкие в литературе, так как наиболее популярным подходом в настоящее время является сведение их к задачам дискретной оптимизации, таким как GTSP и ECP. Интересным представляется сочетание этих идей с различными уже известными алгоритмами комбинаторной оптимизации, что может вылиться в разработку новых алгоритмов для разных классов задач маршрутизации режущего инструмента, включая самую общую задачу ICP.

### **3. Теоретическая и практическая значимость полученных результатов исследования.**

Применение подходов, использованных в данной работе представляется перспективным для решения других классов задач маршрутизации режущего инструмента. С практической точки зрения описанный алгоритм может применяться в производстве для уменьшения длины холостого хода режущего инструмента.

### **4. Вопросы и замечания.**

Рассматриваемая в работе задача на практике осложняется разнообразными ограничениями помимо ограничения предшествования. Какие из этих ограничений (статические, динамические) возможно учесть в предлагаемом подходе? Хотелось бы увидеть более подробное исследование качества работы алгоритма на раскройных планах с большим количеством контуров, а также в зависимости от соотношения внутренних и внешних контуров.

### **5. Общая оценка работы.**

В целом по научному уровню проведённых исследований, по значимости полученных результатов и их практической важности, постановки и решения проблемных вопросов рассматриваемая работа удовлетворяет требованиям и заслуживает оценки «отлично».

Сведения о рецензенте:

Ф.И.О.: Сесекин Александр Николаевич

Должность: Заведующий кафедрой прикладной математики и механики ИЕНиМ

Место работы: УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

Ученая степень: д-р физ.-мат. наук

Ученое звание: профессор

Подпись

Дата

27.05.2020

М.П.

Штамп ОК, удостоверяющий подпись рецензента