**Отзыв**

**на автореферат диссертационной работы «Разработка алгоритмов оптимальной маршрутизации инструмента для САПР управляющих программ машин листовой резки с ЧПУ», представленной Уколовым С. С. на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности** **05.13.12 – Системы автоматизации проектирования (промышленность)**

Задача повышения эффективности функционирования САПР управляющих программ для оборудования листовой резки с ЧПУ за счёт разработки алгоритмов оптимальной маршрутизации режущего инструмента с учётом технологических ограничений оборудования, прежде всего ограничения предшествования, является актуальной. Задача построения допустимого маршрута остаётся несмотря на многолетние исследования многих научных групп сложной как с алгоритмической точки зрения, так и в смысле адекватной формализации технологических ограничений. Поэтому результаты диссертационной работы Уколова C.С. представляют теоретический и практический интерес и обладают научной новизной.

Следует отметить основные результаты диссертационной работы:

1. Разработан алгоритм ветвей и границ для решения обобщённой задачи коммивояжера с ограничениями предшествования, значительно повышающий размерность задач, для которых может быть получено точное решение. Кроме того, он же может использоваться для оценки качества решений задачи маршрутизации режущего инструмента, полученных другими алгоритмами и эвристиками.
2. Разработан алгоритм оптимальной маршрутизации режущего инструмента без использования механизма дискретизации за счёт совместной работы эвристики поиска оптимальных позиций точки врезки и методов комбинаторной оптимизации.
3. Представленные алгоритмы реализованы на языках высокого уровня и могут использоваться для разработки управляющих программ машин листовой резки с ЧПУ в автоматическом режиме.

Материалы диссертационной работы опубликованы в зарубежных и отечественных рецензируемых изданиях, а также апробированы на международных и всероссийских научных конференциях. Результаты работы используются в научно-исследовательском и образовательном процессе в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина».

Структура автореферата соответствует поставленной цели и задачам исследования, стиль изложения последователен, содержание разделов хорошо структурировано и логически связано.

Замечания:

1. Хотелось бы сравнить результаты работы алгоритмов второй и третьей глав на одних и тех же раскройных планах, что позволило бы лучше судить о применимости этих алгоритмов для разработки управляющих программ для машин листовой резки с ЧПУ.
2. В автореферате отсутствуют экспериментальные данные о быстродействии реализации алгоритма, использующего непрерывно-дискретную оптимизацию.
3. Интересно было бы исследовать влияние уровня вложенности деталей в раскройном плане на быстродействие описанных алгоритмов.

Указанные замечания не снижают теоретической и практической значимости работы.

Судя по автореферату, диссертационная работа С. С. Уколова «Разработка алгоритмов оптимальной маршрутизации инструмента для САПР управляющих программ машин листовой резки с ЧПУ» соответствует паспорту научной специальности 05.13.12 – Системы автоматизации проектирования (промышленность) и требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ», а Уколов Станислав Сергеевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 – Системы автоматизации проектирования (промышленность).

*Должность,  
Организация,  
Степень, звание,  
ФИО полностью*

Адрес:

Телефон:

e-mail:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| « » февраля 2022 г. |  | ФИО |

Подпись ФИО заверяю,