**Отзыв**

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

Диссертационная работа посвящена решению актуальной задачи, разработки алгоритмов оптимизации маршрута режущего инструмента для автоматического проектирования управляющих программ машин листовой резки с ЧПУ. В работе реализованы два алгоритма, опирающиеся на разные оптимизационные модели, как полностью дискретную, более традиционную для этого круга задач, так и смешанную, непрерывно-дискретную, всё ещё слабо представленную в литературе по теме исследования. Оба алгоритма учитывают так называемое ограничение предшествования на порядок резки деталей, порождаемое особенности современного оборудования листовой резки с ЧПУ. Кроме того, в ходе диссертационной работы решались вопросы встраивания разработанных алгоритмов в существующие системы автоматизированного проектирования (САПР) на примере отечественных САПР «Сириус» и «T-Flex». Актуальность темы исследования вызвана прежде всего высокой сложностью самой задачи оптимальной маршрутизации инструмента, которая до сих пор не может быть решена в общем виде, что требует изучения разных её подклассов и разработки новых подходов к их решению, как точных, так и опирающихся на эвристические и метаэвристические подходы.

Представленные в диссертационной работе алгоритмы значительно повышают размер задач, для которых могут строиться оптимальные и близкие к оптимальным маршруты режущего инструмента. Также, алгоритм решения обобщённой задачи коммивояжера с ограничениями предшествования позволяет получать оценки на длину оптимального маршрута, что также является редким результатом в области исследования. Таким образом, полученные в ходе диссертационной работы результаты представляют как теоретический, так и очевидный практический интерес для повышения эффективности процесса разработки управляющих программ для машин листовой резки с ЧПУ.

Основные результаты исследования в полном мере отражены в 18 публикациях, среди которых 9 научных работ в журналах, определённых ВАК и Аттестационным советом УрФУ, в том числе 8 статей в журналах, индексируемых в международных базах WoS и Scopus. В автореферате диссертации подробно описаны основные этапы исследования, его результаты и основное значение для науки и техники. Исследование прошло успешную апробацию на конференциях международного и всероссийского уровня. Результаты диссертационной работы также используются в образовательном процессе ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина». Всё это говорит об актуальности и хорошем качестве работы диссертанта.

Замечаний по автореферату нет.

Считаю, что диссертационная работа С. С. Уколова «Разработка алгоритмов оптимальной маршрутизации инструмента для САПР управляющих программ машин листовой резки с ЧПУ» соответствует паспорту специальности 05.13.12 – Системы автоматизации проектирования (промышленность). По своей актуальности, новизне, практической и теоретической значимости, объёму и достоверности полученных результатов диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук согласно п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ. Уколов Станислав Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 – Системы автоматизации проектирования (промышленность).

Ведущий научный сотрудник  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный архитектурно-художественный университет»  
к.т.н., доцент, Захарова Галина Борисовна

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| « » февраля 2022 г. |  | Г. Б. Захарова |

Адрес: 620075 Россия, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 23

Телефон: +7 (912) 229-14-22

e-mail: zgb555@gmail.com

Подпись Захаровой Галины Борисовны заверяю,