

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

Министерство образования Республики Беларусь
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА»
(ВГУ ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА)

УДК 681.5:621.7:621.375.826
Рег. № 20240644

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе,
профессор

_____ Е.Я. Аршанский
" " _____ 2024 г.

О Т Ч Е Т О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ НА ЛАЗЕРНЫХ КОМПЛЕКСАХ (заключительный)

Грант аспирантов, докторантов и студентов
Министерства образования Республики Беларусь

Ответственные исполнители НИР

студентка 4 курса

А.А. Легошкіна

студент 4 курса

П.Л. Сопільнік

Научные руководители

заведующий кафедрой инженерной физики,
к.т.н., доцент

_____ Т.В. Буевич

доцент кафедры инженерная физики,
к.т.н., доцент

_____ А.Э. Буевич

Витебск 2024

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ответственные исполнители НИР

студентка

_____ А.А. Леошкина
(введение, глава 1, глава 3, заключение, список
использованных источников)

студент

_____ П.Л. Сопильник
(содержание, введение, глава 1-2, заключение)

Научные руководители

заведующий кафедрой инженерной физики,
к.т.н., доцент

_____ Т.В. Буевич
(реферат, введение, глава 1, глава 2, глава 3,
заключение, список использованных источников,
библиография)

доцент кафедры инженерная физики,
к.т.н., доцент

_____ А.Э. Буевич
(глава 1, глава 2, глава 3, заключение, список
использованных источников, библиография)

Нормоконтроль

_____ Т.В. Харкевич

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

РЕФЕРАТ

Отчёт 30 с., 1 кн., 17 рис., 5 табл., 14 источников, 1 прил.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, ЛАЗЕРНЫЙ КОМПЛЕКС, ОСНАСТКА, АЛГОРИТМ, РЕЖИМЫ ОБРАБОТКИ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, ПЕРФОРАЦИЯ, ГРАВИРОВКА

Объект исследования – автоматизированная технология обработки деталей на лазерных комплексах.

Предмет исследования – технологическая оснастка, алгоритмы для лазерных комплексов.

Цель работы – разработать автоматизированную технологию обработки деталей на лазерных комплексах, которая включает: технологическую оснастку для лазерного комплекса; алгоритмы для интегрированных САПР лазерных комплексов. Выполнить сравнительный анализ производительности традиционной и новой технологий.

Методы исследования: сравнительно-сопоставительный, описательно-аналитический, анализ опытных работ по исследуемым технологическим процессам; методы компьютерного моделирования.

Новизна: для лазерного комплекса разработаны технологическая оснастка с оригинальной системой базирования, уникальный реверсивный алгоритм движения луча лазера, позволяющие повысить производительность в среднем на 40%.

Апробация и внедрение работы: основные положения данной работы докладывались на Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых XVII Машеровские чтения; разработанное программное обеспечение внедрено в производство обувного предприятия ОАО «Красный Октябрь», г. Витебск и в образовательный процесс ВГУ имени П.М. Машерова.

Теоретическая и практическая значимость: внедрение позволяет расширить ассортимент выпускаемых изделий, снижает стоимость оснастки, повышает производительность труда на этапе подготовки производства и при выполнении технологических операций.

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ	6
1.1 Обзор изделий с лазерной обработкой	6
1.2 Аналитический обзор лазерного оборудования	8
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ.....	13
3 РАЗРАБОТКА РЕВЕРСИВНОГО РЕЖИМА ОБРАБОТКИ.....	16
4 АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ НА ЛАЗЕРНЫХ КОМПЛЕКСАХ.....	21
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	26
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	28
ПРИЛОЖЕНИЕ А	30

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Т.В. Буевич., Технологическая оснастка для лазерной гравировки деталей верха обуви/ Т.В. Буевич, А.Э. Буевич. Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности. Сборник научных статей / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019 - с. 141-143
- 2 Т.В. Буевич., Технологическая оснастка для лазерного комплекса / Т.В. Буевич А.Э. Буевич. Материалы докладов 52 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. В двух томах, том 2/ УО «ВГТУ». – Витебск, 2019 - с. 174-177.
- 3 Т.В. Буевич., Технологическая оснастка для изготовления мелких деталей / Т.В. Буевич А.Э. Буевич. Материалы докладов 52 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. В двух томах, том 2/ УО «ВГТУ». – Витебск, 2019 - с. 169-171.
- 4 Буевич, Т. В. Алгоритм оптимизации траектории векторного контура для лазерной перфорации кожи / Т. В. Буевич, А. Э. Буевич // Материалы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – Т. 2. – С. 5–8.
- 5 Буевич, Т. В. Принципы разработки и функционирования интегрированных систем автоматизированного проектирования / Т. В. Буевич, А. Э. Буевич, Е. А. Шинкарев // Материалы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020
- 6 А.Э. Буевич., Технологическая оснастка для вышивального полуавтомата / А.Э. Буевич, Т.В Буевич, А.М. Самусев, М.А. Прусаков. Материалы докладов 51 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. В двух томах, том 2/ УО «ВГТУ». – Витебск, 2018 - с. 181-184.
- 7 Т.В. Буевич., Технологическая оснастка для выполнения тампонной печати на деталях обуви. / Т.В. Буевич А.Э. Буевич. Материалы докладов 52 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. В двух томах, том 2/ УО «ВГТУ». – Витебск, 2019 - с. 171-174.
- 8Гладуш, Г.Г. Физические процессы при лазерной обработке материалов. 1985г. - 208с.
- 9Григорьянц, А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – Москва «Машиностроение», 1989г. -301с.
- 10 И. А., Щербаков Твердотельный лазер // под. ред. А. М. Прохорова Физическая энциклопедия. — М.: «Советская энциклопедия», 1988. — Т. 5.

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

11 Кибицкий, Д. А. Выполнение лазерной перфорации на деталях верха обуви / Д. А. Кибицкий, А. Э. Бувич, // XVII Машеровские чтения : материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 20 октября 2023 г. : в 2 т. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2023. – Т. 1. – – С. 20–23.

12 Кудрявцев, И. В. Алгоритмы построения рабочих траекторий исполнительных устройств технологического оборудования / И. В. Кудрявцев, А. Э. Бувич, Т. В. Бувич // XVII Машеровские чтения : материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 20 октября 2023 г. : в 2 т. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2023. – Т. 1. – – С. 24–27.

13 Зубарев Ю.М. Расчет и проектирование приспособлений в машиностроении. СПб.:Питер-2023.-51с.

14 AUTODESK [Электронный ресурс]: «Managed .NET Developer's Guide». — Режим доступа: <https://help.autodesk.com/view/OARX/2023/RUS/>. – Дата доступа: 23.12.2023

15 Хариссон, М. Как устроен AutoCAD. Гид для разработчиков, программистов и интересующихся. - СПб.: Питер-2019. -51с.

16 Блюменштейн В. Ю., Клепцов А. А. Проектирование технологической оснастки СПб.:Питер-2023.-97-102с.

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Список научных публикаций, актов внедрения и других материалов, подтверждающих апробацию и значимость результатов научной работы

Тезисы докладов и материалы конференций:

1 Легошкіна, А. А. Автоматизированная технология лазерной обработки мелких деталей / А. А. Легошкіна, П. Л. Сопільнік, Т. В. Буевіч, А.Э. Буевіч (науч. рук.) // Молодость. Интеллект. Инициатива : материалы XII Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 26 апреля 2024 года : в 2 т. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2024. – Т. 1. - С. 44-46.

2 Легошкіна, А. А. Анализ производительности обработки деталей на лазерных комплексах / А. А. Легошкіна, П. Л. Сопільнік, Т. В. Буевіч, А.Э. Буевіч (науч. рук.) // XVIII Машеровские чтения : материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 25 октября 2024 г. : в 2 т. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2024. – Т. 1. – С. 30–33.

3 Буевіч, А. Э. Алгоритмы для интегрированных САПР лазерных комплексов / А.Э. Буевіч, А.А. Легошкіна, П.Л. Сопільнік // Каталог Ярмарки инновационных разработок «Промышленность: от инноваций до производства» в рамках 27-й международной выставки технологий и инноваций в промышленности «ТЕХИННОПРОМ», Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь г– Минск / 2024. – С. 12–13.

4 Легошкіна, А. А. Разработка веб-сервера для сбора и передачи информации о срабатывании пожарного извещателя / А. А. Легошкіна, А. М. Цуркан, Д. А. Довгулевич (науч. рук.) // XVI Машеровские чтения : материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 21 октября 2022 г. : в 2 т. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2022. – Т. 1. – С. 39–40.

5 Бондарев, И. Г. Разработка детектора срабатывания пожарного извещателя / И. Г. Бондарев, П. Л. Сопільнік, Д. А. Довгулевич (науч. рук.) // XVI Машеровские чтения : материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 21 октября 2022 г. : в 2 т. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2022. – Т. 1. – С. 12–14.

Акты о внедрении НИОКР:

6 Акт внедрения в образовательный процесс ВГУ имени П.М. Машерова (02.09.2024).

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

7 Акт внедрения в производство ОАО «Красный Октябрь» автоматизированной технологии обработки деталей на лазерных комплексах, коротая используется для отделки обуви способами гравировки и перфорации (07.06.2024).

8 Акт внедрения в производство ОАО «Красный Октябрь» автоматизированной технологии проектирования оснастки, коротая используется для отделки деталей обуви способами гравировки и перфорации на лазерных комплексах (07.06.2024).

Другие документы:

9 Справка, что Лешовкина А.И. и Сопильник П.Л. являются исполнителями научно-исследовательской работы «Автоматизированная технология обработки деталей на лазерных комплексах» (номер госрегистрации 2024064 от 23.04.2024), выполняемой в рамках гранта Министерства образования Республики Беларусь на выполнение научно-исследовательских работ докторантами, аспирантами (адъюктантами), соискателями и студентами (курсантами, слушателями).

10 Диплом за I место на XII Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов «Молодость. Интеллект. Инициатива» (Витебск, 26.04.2024).

11 Диплом III место в конкурсе инновационных проектов ВГУ имени П.М. Машерова (25.06.2024).

12 Диплом за I место на международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «XVIII Машеровские чтения» (Витебск, 25.10.2024).