|  |
| --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ» |

Кафедра конструирования и технологий электронных и лазерных средств

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ОТЧЁТ ПО ПРАКТИКЕ  ЗАЩИЩЁН С ОЦЕНКОЙ  Руководитель |  | | | |
| ассистент |  |  |  | К.В. Сердюк |
| должность, уч. степень, звание |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

ОТЧЁТ ПО ПРАКТИКЕ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| вид практики | производственная | |
| тип практики | на базе ГУАП | |
| на тему индивидуального задания | | Изучение основ работы с лазерной резкой и |
| гравировкой на базе компании «Лазерный центр» | | | |
|  | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| выполнен | Пугачёвой Алиной Александровной |
| фамилия, имя, отчество обучающегося в творительном падеже | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| по направлению подготовки | 12.03.05 |  | Лазерная техника и лазерные технологии |
|  | код |  | наименование направления |
|  | | | |
| наименование направления | | | |
| направленности |  |  |  |
|  | код |  | наименование направленности |
|  | | | |
| наименование направленности | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обучающийся группы № | 2935 |  |  |  | А.А. Пугачёва |
|  | номер |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

Санкт–Петербург 2022

Производственная практика была пройдена в «Лазерном Центре». «Лазерный Центр» - российская научно-производственная компания, которая объединяет специалистов высокой квалификации, имеющих уникальный опыт проектирования и изготовления лазерных систем, внедрения передовых лазерных технологий в различные производства.

Помимо Санкт-Петербурга, офисы и производственные базы «Лазерного Центра» находятся в Москве и Казани. Компания имеет партнерские связи со многими промышленными компаниями, научно-исследовательскими институтами и ВУЗами, а также специалисты компании ведут с ними совместные разработки и реализуют общие проекты в области лазерных технологий.

Специалисты «Лазерного Центра» являются признанными экспертами в сфере лазерной техники и технологий лазерной обработки разнообразных материалов. Компания оказывает помощь предприятиям по вопросам выбора лазерного оборудования и технологий для применения их в конкретных производствах, рекомендует готовые решения и успешно решает сложные технические задачи по интеграции лазеров в промышленные линии заказчика.

В настоящее время «Лазерный Центр» - это ведущий российский производитель лазерного оборудования, в частности лазерных маркираторов, компактных граверов по металлу, систем лазерной микрообработки, станков прецизионной лазерной резкии, лазерной микросварки, а также является поставщиком универсальных станков для лазерной резки и гравировки европейских производителей.

В ходе производственной практики были получены знания о структуре «Лазерного центра», которая подразделяется на несколько отделов:

* *Отдел производства лазерного оборудования,* в котором сотрудники отдела, имеющие специализацию по лазерам, электронике, монтажу, оптике, производят современные лазерные системы. Отдел оснащен новейшим монтажным оборудованием и испытательными стендами.
* *Отдел опытно-конструкторских разработок (ОКР),* в котором специалисты высокой квалификации выполняют опытно-конструкторские работы, проектируют новое лазерное оборудование, реализуют сложные технические проекты по созданию специальных лазерных станков, внедрению выпускаемых лазерных систем в производственные линии заказчика.
* *Отдел продаж оборудования,* в котором сотрудники отдела контролируют заключение договоров на поставку оборудования и расходных материалов, обеспечивают рекламно-информационные мероприятия.
* *Отдел сервисного обслуживания оборудования,* который выполняет техническую поддержку, сервисное и гарантийное обслуживание поставленного лазерного оборудования, обучение персонала заказчика.
* *Отделы лазерной обработки,* оснащенные современными системами лазерной маркировки, гравировки и резки. Отделы выполняют заказы клиентов по лазерной обработке любой сложности, а также изготавливают рекламную и наградную продукции.

«Лазерный центр» занимается лазерной резкой и гравировкой с широким спектром материалов, включая металлы, пластики, стекло, акрил, кожа, картон и т.п., используя уникальные свойства лазеров в полной мере для изготовления изделий, наградной, сувенирной и рекламной продукции, подарков, элементов декора:

1. Лазерная гравировка применяется для нанесения текстовой и графической информации на различные изделия, сувениры и подарки. Лазерная гравировка отличается высокой декоративной привлекательностью, качеством и стойкостью.
2. Лазерная резка применяется для изготовления сборных моделей и макетов, а также для изготовления заготовок вывесок и табличек, указателей, номерков, жетонов, символов для рекламных конструкций, декоративных элементов, трафаретов и пр.

Материалы, применяемые на предприятии:

* + - Двухслойные пластики Rowmark с широким выбором цветов и фактур как для внешнего, так и для внутреннего использования. Пластики Rowmark отлично обрабатываются лазерными и механическими граверами различных производителей.
    - Двухслойные пластики Innograv - большой спектр цветов как для внешнего (с УФ защитой), так и для внутреннего использования. Может быть использован и лазерными и механическими граверами любых производителей.
    - Двухслойные пластики TroLase от производителя лазерных граверов Trotec - это качественный материал для изготовления разнообразной продукции (таблички, бейджи, номерки, призы и т.д.) с помощью лазерной резки и гравировки.
    - Металлы для гравировки: латунированная сталь с лакированной поверхностью, алюминий с лакированной поверхностью, анодированный алюминий с матовой поверхностью, латунь для гравировки с чистой поверхностью.
    - АлюмаМарк (AlumaMark) - алюминиевые пластины разных цветов и фактур для лазерной гравировки разных цветов (под золото и серебро) и фактур со специальным покрытием, благодаря которому этот металл может обрабатываться газовыми лазерами.
    - TESA LASER с клейким слоем для изготовления разнообразных наклеек и шильд обладает высокой стойкостью против химических и климатических воздействий, температуры, истирания. При попытке снятия – разрушается.
    - Резина фирмы Trodat позволяет производить только качественные печати и штампы, в том числе гербовые государственные печати по ГОСТ 51511.

Лазерный Центр успешно решает задачи по интеграции лазеров в различные технологические процессы, разрабатывая инновационные подходы в технологии обработки материалов. Лазерные технологии, разработанные специалистами компании:

* + - Технологии лазерной маркировки и гравировки: цветная маркировка металлов, маркировка термовлиянием, глубокая гравировка и 3d гравировка металлов, гравирование шрифтов по ГОСТ, маркировка медицинского инструмента, удаление покрытий, лазерная маркирвока подшипников, обработка изделий и материалов электронной техники.
    - Технологии лазерной резки: прецизионная резка, утилизация вооружения, лазерная резка золота, лазерная резка выводных рамок для микроэлектроники, лазерная резка стентов (для стентирования сосудов), лазерная перфорация.
    - Технологии лазерной сварки. Лазерная сварка ювелирных изделий, медицинского инструмента, электротехнической продукции и других изделий из тонкостенных металлов
    - Роботизированные решения (3d-технологии с применением 6-ти координатных роботов): резка роботом, резка + сварка одним манипулятором, маркировка роботом, сварка роботом.

Оборудование, используемое на предприятии:

1. **Граверы TROTEC** – надежные и точные планшетные лазерные системы производства фирмы Trotec Laser GmbH (Австрия). (Speedy-100R, Speedy-300, Rayjet-300, Speedy-360, Speedy-400, SP 500, SP1500, SP2000, SP3000. Лазер – СО2 / волоконный (IPG-Photonics). Применение – гравировка, маркировка, резка.)
2. **МиниМаркер 2** – компактные системы прецизионной лазерной маркировки и гравировки. (МиниМаркер 2-M10/M20/М30/M50, МиниМаркер 2-20А4, МиниМаркер 2-C25, МиниМаркер 2-Р20/30/50 – ручная модель. Лазер - волоконный (IPG-Photonics). Материалы - металлы и сплавы, пластики, резина, керамика, окрашенные материалы, фольга TESA laser, материалы микроэлектроники и пр. Применение - промышленная маркировка, гравировка по ГОСТ 26008-85, ювелирная гравировка, декоративная гравировка, цветная маркировка, 3D гравировка металла, резка тонкого металла, микрообработка.)
3. **ТурбоМаркер** - скоростные системы лазерной маркировки и гравировки. (Лазер - волоконный (IPG-Photonics). Материалы - металлы и сплавы, пластики, резина, керамика, окрашенные материалы, фольга TESA laser, материалы микроэлектроники и пр. Применение - промышленная маркировка, [гравировка по ГОСТ 26008-85](https://www.newlaser.ru/tech/marking/gost.php), декоративная гравировка, [цветная маркировка](https://www.newlaser.ru/laser/lc/color_marking.php), 3D гравировка, резка тонкого металла.)
4. [**TurboClean**](https://www.newlaser.ru/laser/lc/turboclean.php) - система для лазерной очистки. (Лазер - волоконный (IPG-Photonics). Применение - очистка сварных швов, очистка штампов и пресс-форм, очистка ржавчины на металлических оградах, памятниках.)
5. [**ТУРБО-ФОРМА**](https://www.newlaser.ru/laser/lc/turboforma.php) - система лазерно-эрозионной обработки. (Лазер - волоконный (IPG-Photonics). Материалы - металлы и сплавы. Применение - Профессиональное изготовление матриц, пуансонов, штампов, пресс-форм, чеканов, штемпелей и мелкоразмерных объемных моделей из металла по технологии лазерно-эрозионной обработки LaserBarking с функцией суперфинишной обработки поверхности, с возможностью скоростного нанесения надписей и изображений на различные материалы, маркировки именников, резки металла до 3 мм.)
6. [**Рабочая станция**](https://www.newlaser.ru/laser/lc/laser_work_station.php) – промышленные системы прецизионной лазерной маркировки, гравировки и микрообработки, соответствующие европейскому стандарту безопасности. (Лазер - волоконный (IPG-Photonics). Материалы - металлы и сплавы, пластики, резина, керамика, окрашенные материалы, фольга TESA laser, материалы микроэлектроники и пр. Применение - промышленная маркировка, [гравировка по ГОСТ 26008-85](https://www.newlaser.ru/tech/marking/gost.php), ювелирная гравировка, декоративная гравировка, [цветная маркировка](https://www.newlaser.ru/laser/lc/color_marking.php), [3D гравировка металла](https://www.newlaser.ru/tech/marking/3d.php), резка тонкого металла, микрообработка.)
7. [**МиниМаркер 2 с 3х осевым порталом**](https://www.newlaser.ru/laser/lc/add/xyz_minimarker.php) – промышленные системы лазерной гравировки с большим полем обработки. (Лазер - волоконный (IPG-Photonics). Материалы - металлы и сплавы, пластики, резина, керамика, окрашенные материалы, фольга TESA, материалы микроэлектроники и пр.Применение - промышленная маркировка, [гравировка панелей приборов по ГОСТ 26008-85](https://www.newlaser.ru/tech/marking/gost.php), 3D гравировка металла, резка тонкого металла.)
8. **С-Маркер** – скоростные системы маркировки, гравировки и резки неметаллических материалов. (С-Маркер-С30/40, С-Маркер-Р20 - ручная модель. Лазер - СО2. Материалы - пластики, бумага, картон, древесные материалы, кожа, резина, окрашенные поверхности, анодированный алюминий, стекло и пр. Применение - промышленная маркировка, защитная маркировка деталей автомобилей, декоративная гравировка, резка бумаги, картона и пр.)
9. **Transfero** - автоматическая система лазерной обработки рулонных материалов. (Лазер - волоконный (IPG-Photonics). Материалы - фольга TESA laser, пленка Oracal, пленка ПВХ, термоусадочная пленка, полиграфические и металлизированные этикетки. Применение – сериализация, маркировка и подрезка этикеток с автоматической перемоткой рулонных материалов.)
10. [**RX-50/150**](https://www.newlaser.ru/laser/lc/rx.php) - технологическая система микрообработки и прецизионной резки. (Лазер - волоконный (IPG-Photonics). Материалы - металлы: латунь, медь, сталь, золото, нитинол, титан, алюминий, латунь, черные металлы, неметаллы: керамика, графит, слюда и пр. Применение – прецизионная резка в точном приборостроении и медицине, прошивка отверстий, скрайбирование керамики при производстве микроэлектроники и пр.)
11. [**МикроСЕТ**](https://www.newlaser.ru/laser/lc/microset.php) - система прецизионной лазерной обработки материалов микроэлектроники. (Лазер - волоконный (IPG-Photonics). Материалы – полупроводники, металлы и сплавы, керамика, твердые материалы, лейкосапфир, ситалл и пр. Применение - создание и прототипирование компонентов микроэлектронной техники.)
12. [**Фотон Компакт**](https://www.newlaser.ru/laser/lc/welding_2.php) – система лазерной микросварки. (Лазер - Nd:YAG с волоконной доставкой излучения. Материалы - золото, серебро, платина, титан, сталь, цветные металлы. Применение - микросварка в микроэлектронике, изготовление и ремонт ювелирных и других изделий, ремонт пресс-форм, наплавка.)
13. [**BlackLight**](https://www.newlaser.ru/laser/lc/blacklight.php) - установка для ручной лазерной сварки. (Лазер – Nd:YAG с волоконной доставкой излучения. Материалы - золото, серебро, платина, титан, сталь, цветные металлы. Применение – ручная сварка рекламных конструкций, вывесок, объемных букв, сварка в труднодоступных местах.)
14. [**Системы электрохимической маркировки OSTLING**](https://www.newlaser.ru/ostling/pickling/) - простые и надежные системы электрохимической маркировки металлической продукции. (Материалы – металлы и сплавы. Применение – ручная и полуавтоматическая маркировка в условиях мелкосерийного и массового производства.)

Специалисты компании «Лазерный Центр» успешно решают сложные технические задачи по интеграции лазерных систем в промышленные линии заказчика, в том числе по изготовлению автоматизированных и роботизированных комплексов для лазерной обработки.