

О НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ЦЕНТРЕ ЛАЗЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ НА ФАКУЛЬТЕТЕ ДЛА СГАУ

© 2009 С. П. Мурзин, Н. Д. Быстров, А. М. Никифоров

Самарский государственный аэрокосмический университет

Приведены результаты работы по реализации раздела инновационной образовательной программы на факультете двигателей летательных аппаратов (ДЛА) Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П. Королева в 2007 году.

Инновационная образовательная программа, факультет двигателей летательных аппаратов, технологические лазеры, учебный процесс, стажировка, специальность «Лазерные системы в ракетной технике и космонавтике», методические разработки

В рамках Национального проекта «Образование» и инновационной образовательной программы «Развитие центра компетенций и подготовка специалистов мирового уровня в области аэрокосмических геоинформационных технологий» в 2007 году в Самарском государственном аэрокосмическом университете имени академика С.П. Королева на факультете двигателей летательных аппаратов под руководством академика РАН Шорина В.П. был создан научно-образовательный центр лазерных систем и технологий. Научно-образовательный центр создан на учебной и педагогической базе специальности 200202 «Лазерные системы в ракетной технике и космонавтике» при кафедре автоматических систем энергетических установок (АСЭУ).

Основные задачи центра были сформулированы следующим образом:

- развитие методов обучения на основе интеграционных подходов и средств обучения с использованием информационных технологий;
- использование электронных учебных пособий для самостоятельной подготовки студентов;
- оптимизация сочетания фундаментального и прикладного образования;
- сквозное применение в курсовых и дипломных работах САД-технологий и 3D-моделирования;
- развитие системы профессиональных практик студентов, способствующих освоению рабочей профессии;
- активное содействие повышению квалификации и переподготовке преподавателей и работников промышленности в сфере лазер-

ных технологий; -помощь промышленным предприятиям и малым предприятиям в создании, отработке и передаче в производство лазерных технологий.

Создана уникальная лаборатория, оснащенная мощным технологическим газовым лазером ROFIN DC 010 (рис. 1) и автоматизированным координатным устройством (рис. 2), приобретена специализированная установка для сварки на базе твердотельного лазера Rofin Star Weld (рис. 4-5), разработанного в Германии.



Рис. 1. CO₂-slab лазер ROFIN DC 010

Названные установки уже внедрены в учебный процесс, на них проводятся лабораторные работы для студентов 4 курса специальности 200202 по дисциплине «Оптика лазеров» и для студентов первого курса факультета в целом по дисциплине «История науки и техники». Внедрение будет продолжено и в других учебных курсах (рис. 3).

По-прежнему востребована лаборатория низкоомных лазеров (рис. 6).

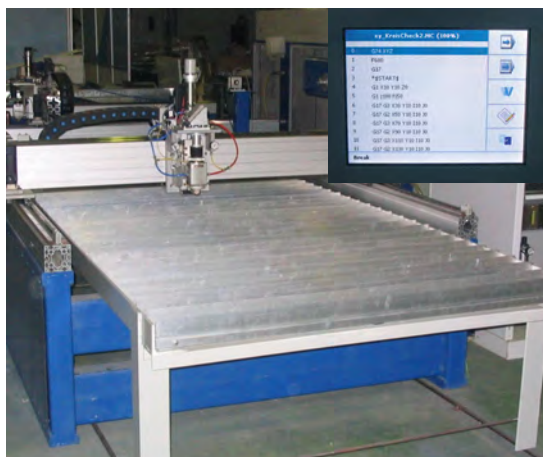


Рис.2. Автоматизированное координатное устройство



Рис.3. Освоение нового CO₂-slab лазера ROFIN DC 010 студентами-лазерщиками



Рис. 4. Освоение установки для лазерной сварки StarWeld Manual Performanc

Основные характеристики CO₂-slab лазера ROFIN DC 010:

Накачка	ВЧ
Диаметр пучка излучения, мм	20...25
Выходная мощность, Вт	100...1000
Расходимость, мрад	< 15
Стабильность мощности, %	± 2
Длительность импульса, мкс	26
Частота след. импульсов, Гц	2...5000
Длина волны, мкм	10,6
Масса лазера, кг	520

CO₂-slab лазер ROFIN DC 010 войдет в состав автоматизированного лазерного комплекса совместно с автоматизированным координатным устройством.

Основные характеристики установки для лазерной сварки StarWeld Manual Performanc:

Накачка	Оптич.
Длина волны, мкм	1,064
Максимальная энергия в импульсе, Дж	110
Длительность импульса, мс	0,5...50
Частота следования импульсов, Гц	0; 1...20
Диаметр пучка излучения, мм	0,3...2,0

Научно-образовательный центр проводит ознакомительные занятия со студентами других факультетов.



Рис.5. Студенты факультета информатики знакомятся с установкой для лазерной сварки StarWeld Manual Performance



Рис. 6. Занятия в лаборатории низкоомных лазеров

На кафедре налажено сотрудничество с ведущими предприятиями региона и фирмами-разработчиками лазерных систем:

«ЦСКБ-Прогресс», ГУП «НПО АС» Самарский филиал ФИАН, ЗАО Группа компаний «Электроцит».

В рамках уже названной инновационной образовательной программы «Развитие центра компетенций и подготовка специалистов мирового уровня в области аэрокосмических геоинформационных технологий» в конце 2006 г. группа сотрудников СГАУ, в том числе декан ФДП профессор кафедры АСЭУ Изжеуров Е.А. и профессор кафедры АСЭУ Мурзин С.П., приняли участие в специально организованном семинаре «Лазерные технологии и нанотехнологии в LASER ZENTRUM HANNOVER (LZH)» в Германии (рис. 7). Названный лазерный центр является одним из крупнейших в Германии с численностью сотрудников около 200 человек наряду с исследованиями, объем которых составляет ежегодно 10 млн евро, осуществляет тренинг экспертов.



Рис. 7. Сотрудники СГАУ в лазерном центре г. Ганновера (LZH)

Налажены связи с университетом г. Бас, Великобритания (рис. 8).



Рис. 8. Демонстрация образцов, полученных с применением лазерной обработки, сотрудникам университета г. Бас, Великобритания

Подготовлены образовательные программы ФПК «Лазеры в технологии и измерениях» и «Лазерная виброметрия в испытаниях двигателей ЛА».

Например, образовательная программа ФПК «Лазеры в технологии и измерениях» (рис. 9), включает в себя следующие разделы:

1. Технологические процессы лазерной обработки материалов на современных лазерных комплексах Star Weld Manual Performance CNC и ROFIN DC10 + CP1500 «Технософт».
2. Измерение параметров лазерных технологических установок.
3. Лазерная виброметрия в испытаниях двигателей ЛА.
4. Лазерные системы для сборки и измерения геометрических размеров.
5. Автоматическое регулирование в лазерных технологических установках.
6. Статистические методы управления качеством лазерной продукции.
7. Закономерности взаимодействия импульсно-периодического излучения с конструкционными материалами.



Рис. 9. На занятиях по образовательной программе ФПК «Лазеры в технологии и измерениях»

Образовательная программа ФПК Лазерная виброметрия в испытаниях двигателей ЛА реализуется на базе уникального спекл-интерферометрического стенда (рис.10).

Учебно-воспитательная работа со студентами не ограничивается одними занятиями. В практику входят неформальные встречи студентов с преподавателями и со-

трудниками за круглым столом за чашкой чая (рис. 10).



Рис.10. Общий вид спекл-интерферометрического стенда



Рис. 10. Встреча сотрудников научно-образовательного центра со студентами-пятикурсниками

Инновационная образовательная программа позволила в достаточно короткие сроки силами преподавателей кафедры для нужд центра подготовить ряд учебно-методических пособий [1-8] и издать их через издательский центр СГАУ.

Таким образом, научно-образовательный центр лазерных систем и технологий является важным формированием, способствующим развитию лазерных технологий, подготовке специалистов и оказанию технической помощи предприятиям промышленности.

Библиографический список

1. Шорин, В.П. Оптика лазеров: учебное пособие / В.П. Шорин, С.П. Мурзин. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. – 146 с.
2. Захаров, В.П. Лазерная техника: учебное пособие / В.П. Захаров, Е.В. Шах-

матов. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. – 312 с.

3. Гришанов, В.Н. Системы охлаждения мощных лазеров: учебное пособие / В.Н. Гришанов, Е.А. Изжеуров, Д.А. Угланов. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. – 140 с.

4. Быстров, Н.Д. Управление мощными лазерными установками. Измерение параметров лазерного излучения: учебное пособие / Н.Д. Быстров, А.В. Гришанов, В.Н. Гришанов. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. – 151 с.

5. Мордасов, В.И. Проектирование лазерных систем технологических установок: учебное пособие / В.И. Мордасов, Н.А. Сазонникова. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. – 168 с.

6. Журавлев, О.А. Лазерная виброметрия механических конструкций: учебное пособие / О.А. Журавлев, Ю.Н. Шапошников, А.В. Ивченко. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. – 72 с.

7. Мурзин, С.П. Лазерные технологии обработки материалов: учеб. Пособие / С.П. Мурзин, В.Н. Илюхин. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. – 98 с.

8. Мурзин, С.П. Измерение коэффициента пропускания материалов оптических элементов, формирующих поток излучения CO_2 -лазеров: учеб. пособие / С.П. Мурзин, А.В. Меженин, Е.Л. Осетров, А.М. Никифоров. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2007. – 11 с.

References

1. Shorin, V.P. Optics of Lasers: educational manual / V.P. Shorin, S.P. Murzin. - Samara: SSAU, -2006. 146 p.
2. Zaharov, V.P. Laser Technics {technical equipment}: educational manual /. V.P. Zaharov, E.V. Shakhmatov. - Samara: SSAU, -2006. 312 p.
3. Grishanov, V.N. System of Cooling Powerful Lasers: educational manual / V.N. Grishanov, E.A. Izzheurov, D.A. Uglanov. - Samara: SSAU, -2006. 140 p.
4. Bystrov, N.D. Management Powerful Laser Installations. Measurement Parameters of Laser Radiation: educational manual / N.D. Bystrov, A.V. Grishanov, V.N. Grishanov. - Samara: SSAU, -2006. 151 p.

5. Mordasov, V.I. Designing of Laser Systems of Technological Installations: educational manual / V.I. Mordasov, N.A. Sazonnikova. - Samara: SSAU, -2006. 168 p.

6. Zhuravlyov, O.A. Laser Measurement of Vibrations Mechanical Designs: educational manual / O.A. Zhuravlyov, J.N. Shaposhnikov, A.V. Ivchenko. - Samara: SSAU, -2006. 72 p.

7. Murzin, S.P. Laser of Technology of Processing of Materials: educational manual /

S.P. Murzin, V.N. Ilyukhin. - Samara: SSAU, -2006. 98 p.

8. Murzin, S.P. Measurement of Factor Passage Materials of the Optical Elements Forming a Stream of Radiation of CO₂- lasers : educational manual / S.P. Murzin, A.V. Mezhenin, E.L. Osetrov, A.M. Nikiforov. - Samara: SSAU, -2007. 11 p.

ABOUT THE CENTRE OF SCIENCE-EDUCATIONAL OF LASER SYSTEMS AND TECHNOLOGIES AT FACULTY DLA SSAU

© 2009 S. P. Murzin, N. D. Bystrov, A. M. Nikiforov

Samara State Aerospace University

Within the limits of the National project «Education» and innovative educational program in 2006 at the Samara state space university of a name of academician S.P. Korolev at faculty « Engines of flying devices » under direction of the academician of the Russian Academy of Science professor Shorin Vladimir Pavlovich have been created the Centre of science-educational of laser systems and technologies. The centre of science-educational is created on educational and pedagogical base of a speciality 200202 «Laser systems in rocket technics and astronautics» at faculty of automatic systems of power installations.

Innovative educational program, faculty of engines of flying devices, technological lasers, educational process, training, speciality «Laser systems in rocket technics{technical equipment} and astronautics», methodical development

Информация об авторах

Мурзин Сергей Петрович, доктор технических наук, профессор кафедры автоматических систем энергетических установок Самарского государственного аэрокосмического университета. E-mail: iam@ssau.ru. Тел. (846) 267-46-61. Область научных интересов: лазерная обработка материалов в машиностроении.

Быстров Николай Дмитриевич, доктор технических наук, профессор кафедры автоматических систем энергетических установок Самарского государственного аэрокосмического университета. E-mail: iam@ssau.ru. Тел. (846) 335-19-05. Область научных интересов: внедрение лазерных технологий в учебный процесс.

Никифоров Аркадий Михайлович, учебный мастер кафедры автоматических систем энергетических установок Самарского государственного аэрокосмического университета. E-mail: iam@ssau.ru. Тел. (846) 267-46-61. Область научных интересов: внедрение лазерных технологий в учебный процесс.

Murzin Sergey Petrovich, Doctor of Engineering Science, the professor of Samara state aerospace university. E-mail: iam@ssau.ru. Phone: (846) 267-46-61. Area research: laser processing of materials in mechanical engineering.

Bystrov Nikolay Dmitrievich, Doctor of Engineering Science, the professor of Samara state aerospace university. E-mail: iam@ssau.ru. Phone: (846) 335-19-05. Area of research: introduction of laser technologies in educational process.

Nikiforov Arcady Mihajlovich, the educational master of Samara state aerospace university. E-mail: iam@ssau.ru. Phone: (846) 267-46-61. Area of research: introduction of laser technologies in educational process.