

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА»

С. П. МУРЗИН, В. Н. ИЛЮХИН

ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия*

САМАРА
Издательство СГАУ
2006

УДК 535 (075)

ББК 34.64

М 912



**Инновационная образовательная программа
"Развитие центра компетенции и подготовка
специалистов мирового уровня в области аэро-
космических и геоинформационных технологий"**

Рецензенты: д-р техн. наук, проф. В. И. С а н ч у г о в
д-р техн. наук, проф. Н. Д. П р о н и ч е в

Мурзин С.П.
М 912 **ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ:**
учеб. пособие / С.П. Мурзин, В.Н. Илюхин – Самара: Изд-во
Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. – 98 с. : ил.

ISBN 5-7883-0429-6

Указаны основные области применения лазерных технологий обработки материалов. Рассмотрены особенности основных технологических процессов лазерной обработки, представлена их классификация. Приведены особенности расчета тепловых процессов при воздействии на материалы лазерного излучения. Рассмотрены возможности применения и преимущества лазерных технологий обработки и сварки материалов. Дано описание оборудования, применяемого для лазерной сварки материалов малых толщин, а также для лазерной резки. Представлены примеры применения лазерных технологий обработки материалов.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальности 200202 "Лазерные системы в ракетной технике и космонавтике".

УДК 535 (075)

ББК 34.64

ISBN 5-7883-0429-6

© Мурзин С.П., Илюхин В.Н., 2006

© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2006

ОГЛАВЛЕНИЕ

Условные обозначения.....	5
Введение.....	7
1 ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ И СВАРКИ	
МАТЕРИАЛОВ.....	9
1.1 Особенности лазерных технологий.....	9
1.2 Процессы сварки, резки, пробивки отверстий.....	13
1.3 Технологические процессы лазерной термообработки и наплавки.....	17
1.4 Расчет тепловых процессов при воздействии на материалы лазерного излучения.....	25
Вопросы самоконтроля к главе 1.....	32
2 ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА	34
2.1 Применение технологии сварки.....	34
2.2 Лазерная сварка с глубоким проплавлением.....	37
2.3 Сварка материалов малых толщин.....	41
2.4 Особенности расчета тепловых процессов при лазерной сварке.....	43
2.5 Преимущества лазерной сварки.....	45
Вопросы самоконтроля к главе 2.....	48
3 ОСОБЕННОСТИ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ РАЗЛИЧНЫХ	
 КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРИМЕНЯЕМОЕ	
 ОБОРУДОВАНИЕ.....	50
3.1 Условия получения высококачественного сварного соединения при лазерном воздействии.....	50
3.2 Лазерная сварка конструкционных материалов.....	52
3.3 Оборудование для лазерной сварки материалов малых толщин...	57
Вопросы самоконтроля к главе 3.....	62