

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

В.Н. ГРИШАНОВ, Е.А. ИЗЖЕУРОВ, Д.А. УГЛАНОВ

СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ МОЩНЫХ ЛАЗЕРОВ

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

САМАРА
Издательство СГАУ
2006

УДК 621.37/.39 : 536.24

ББК 32.86-5

Г 859



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

Рецензенты: д-р техн. наук, проф. И. С. Загузов
канд. техн. наук, доц. В. С. Егорычев

Гришанов В. Н.

Г 859

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

ISBN 5-7883-0450-4

В учебном пособии представлена информация по системам охлаждения мощных лазеров с источниками электропитания, основам их конструирования и эксплуатации, затронуты вопросы согласования систем охлаждения лазерных излучателей и источников питания. в пособии также приведены теплофизические свойства хладагентов, перспективных для использования в системах охлаждения лазеров, и затронуты материаловедческие аспекты, позволяющие осуществлять выбор материалов, не корродирующих при длительном контакте с хладагентами, описаны датчики температур, методика их градуировки и особенности применения в системах охлаждения лазеров.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 200202 – «Лазерные системы в ракетной технике и космонавтике» по дисциплинам «Измерение параметров и эксплуатация лазерных установок», «Источники и приемники излучения», «Теория и проектирование проточных газовых лазеров», «Источники питания лазеров».

УДК 621.37/.39 : 536.24

ББК 32.86-5

ISBN 5-7883-0450-4

© Гришанов В. Н., Изжеуров Е. А.,
Угланов Д. А., 2006
© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2006

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МОЩНЫХ ГАЗОВЫХ ЛАЗЕРАХ.....	7
2. СПОСОБЫ ОТВОДА ТЕПЛА В СИСТЕМАХ ОХЛАЖДЕНИЯ ЛАЗЕРОВ.....	16
2.1. Способы охлаждения лазерных установок.....	17
2.2. Жидкостные системы охлаждения.....	20
2.3. Газовые системы охлаждения.....	35
2.4. Контактное охлаждение.....	41
2.5. Гетерофазное охлаждение.....	45
2.6. Гибридные системы охлаждения.....	47
3. ОХЛАЖДАЮЩИЕ СРЕДЫ.....	52
4. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА И ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ОСНОВНЫХ БЛОКОВ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ.....	60
4.1. Энергетический баланс технологического комплекса СО ₂ -лазер - холодильная машина.....	60
4.2. Выбор мощности системы охлаждения на основе модулей Пельтье.....	62
4.3. Выбор нагнетательного элемента.....	65
4.4. Алгоритм расчета системы охлаждения лазера.....	74