

А.Г. ЗДИТОВЕЦ
Ю.А. ВИНОГРАДОВ
М.М. СТРОНГИН
А.А. ТИТОВ
Н.А. КИСЕЛЁВ

БЕЗМАШИННОЕ ЭНЕРГОРАЗДЕЛЕНИЕ ГАЗОВЫХ ПОТОКОВ

Под редакцией академика РАН
А.И. ЛЕОНТЬЕВА

МОНОГРАФИЯ

**А.Г. ЗДИТОВЕЦ, Ю.А. ВИНОГРАДОВ,
М.М. СТРОНГИН, А.А. ТИТОВ,
Н.А. КИСЕЛЁВ**

БЕЗМАШИННОЕ ЭНЕРГОРАЗДЕЛЕНИЕ ГАЗОВЫХ ПОТОКОВ

МОНОГРАФИЯ

Под редакцией академика РАН А.И. Леонтьева

Москва
КУРС
2016

УДК 533(075.4)
ББК 22.333
346

ФЗ
№ 436-ФЗ Издание не подлежит маркировке
в соответствии с п. 1 ч. 4 ст. 11

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант РНФ № 14-19-00699)

Рецензенты:

Ш.А. Пиралишвили — д-р техн. наук, профессор, Заслуженный деятель науки и техники РФ, зав. кафедрой общей и технической физики ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет им. П.А. Соловьева»;

В.Г. Луцик — д-р техн. наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории термогазодинамики НИИ механики МГУ

Здитовец А.Г.

346 Безмашинное энергоразделение газовых потоков : монография / А.Г. Здитовец, Ю.А. Виноградов, М.М. Стронгин, А.А. Титов, Н.А. Киселёв.; под ред. академика РАН А.И. Леонтьева. — М.: КУРС, 2016. — 112 с.

ISBN 978-5-906923-00-4 (КУРС)

Энергоразделение — возникновение в газовом потоке «горячих» и «холодных» областей без подвода/отвода энергии извне. В настоящей книге приведен краткий обзор в основном экспериментальных работ, посвященных эффекту энергоразделения, фиксируемому в однофазных газовых течениях: вихревых, струйных, пульсирующих, пристеночных. Особое внимание уделено области научного исследования авторов — эффекту энергоразделения в пограничном слое сжимаемого газа и созданию на его основе устройства для безмашинного температурного разделения газового потока. Подробно освещены экспериментальные данные, полученные авторским коллективом. Предложена инженерная методика расчета температурного разделения в подобных устройствах.

Книга может быть интересна студентам, аспирантам, научным сотрудникам, а также инженерам, проектирующим новое энергетическое оборудование.

УДК 533(075.4)
ББК 22.333

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. ЭНЕРГОРАЗДЕЛЕНИЕ В СТРУЯХ	9
Глава 2. ЭНЕРГОРАЗДЕЛЕНИЕ В РЕЗОНАНСНОЙ ТРУБКЕ ГАРТМАНА—ШПРЕНГЕРА	20
Глава 3. ЭНЕРГОРАЗДЕЛЕНИЕ В ВИХРЕВОЙ ТРУБКЕ РАНКА—ХИЛША	34
Глава 4. ЭНЕРГОРАЗДЕЛЕНИЕ В ПОГРАНИЧНОМ СЛОЕ СЖИМАЕМОГО ГАЗА	41
4.1. Обзор экспериментальных и численных исследований.....	41
4.2. Устройство для безмашинного температурного разделения сжимаемых газовых потоков.....	56
Глава 5. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГОРАЗДЕЛЕНИЯ СЖИМАЕМОГО ГАЗОВОГО ПОТОКА	60
5.1. Описание экспериментального стенда.....	60
5.2. Система измерения и неопределенности.....	62
5.3. Методика проведения экспериментального исследования и обработки данных.....	65
<i>Исследование параметров сверхзвукового потока</i>	65
<i>Методика исследования температурного разделения в устройстве</i>	71
5.4. Основные экспериментальные результаты и обсуждение.....	74
<i>Влияние схемы организации течения</i>	74
<i>Влияние интенсификации теплообмена в дозвуковом потоке</i>	75
<i>Влияние числа Маха сверхзвукового потока</i>	77
<i>Влияние начальной температуры</i>	78
Глава 6. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУРНОГО РАЗДЕЛЕНИЯ В СЖИМАЕМЫХ ТЕЧЕНИЯХ	81
6.1. Описание модели процесса энергоразделения.....	81
6.2. Анализ путей повышения температурного разделения в исследуемом устройстве.....	87
Глава 7. ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФФЕКТА ЭНЕРГОРАЗДЕЛЕНИЯ В ПОТОКЕ СЖИМАЕМОГО ГАЗА	94
7.1. Описание предлагаемого технического решения.....	95
7.2. Обоснование эффективности применения предлагаемого технического решения.....	98
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	99
ЛИТЕРАТУРА	102
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	109