



**В. В. Бирюк, С. В. Веретенников,
А. И. Гурьянов, Ш. А. Пиралишвили**

ВИХРЕВОЙ ЭФФЕКТ

Том 2

(часть 1)

Технические приложения

Москва 2014

В.В. Бирюк, С.В. Веретенников,
А.И. Гурьянов, Ш.А. Пиралишвили

**ВИХРЕВОЙ ЭФФЕКТ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**
Том 2
(Часть 1)

Москва
2014

УДК 5.628; 536.46; 502

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 14-08-07012.
«Издание РФФИ» не подлежит продаже.



Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
теоретические основы теплотехники СПбГТУ С.З. Сапожников
доктор технических наук, профессор кафедры технической
теплофизики МЭИ В.Г. Свиридов

Бирюк, В.В. **Вихревой эффект (Технические приложения). Том 2 (Часть 1)** / В.В. Бирюк, С.В. Веретенников, А.И. Гурьянов, Ш.А. Пиралишвили. – М.: ООО «Научтехлитиздат», 2014. – 288 с.

ISBN 978-5-93728-142-5

Второй том монографии «Вихревой эффект. Технические приложения» содержит методики расчета, анализ и описание различных технических устройств на основе обработки результатов статей, опубликованных в доступных литературных источниках, а также данные оригинальных исследований.

Значительное внимание при анализе структуры течения и определения характеристик разработанных устройств уделено применению CFD методов.

Освещены практические применения характерных особенностей интенсивно закрученных осесимметричных задиафрагмированных потоков – энергоразделение, теплоотдача от закрученного потока к ограждающим стенкам, процессы смешеподготовки и физики горения в камере энергоразделения. Представлены наиболее характерные примеры применения вихревой техники в различных отраслях промышленности.

Монография будет полезна научным работникам, инженерам, интересующимся закрученными вихревыми ограниченными течениями, обучающимся по техническим специальностям.

Большой объем излагаемого материала потребовал разделения тома 2 на две части. В первой из них представлены главы 1–4 излагающие применение вихревых труб в системах термостатирования, вакуумирования, в системах смешения при сжигании горючих компонентов в вихревых горелках.

Оглавление

	Предисловие	6
	Условные обозначения	9
	Введение	11
1	Характеристики вихревых труб и методики их расчета	13
1.1	Конструктивные особенности вихревых труб и их характеристики	13
1.2	Методики расчета вихревых энергоразделителей (ВТ)	26
1.3	Характеристики вихревых нагревателей и их расчет на режимах подогрева	31
1.4	Расчет вихревых труб с дополнительным потоком	33
1.5	Обобщенная методика расчета вихревых труб на основе критериальных уравнений	36
1.6	Методика расчета вихревых труб с использованием номограмм	44
2	Технические приложения вихревых энергоразделителей	48
2.1	Вихревые охладители и термостаты	51
2.2	Вихревые трубы в системах кондиционирования	89
	Библиографический список	108
3	Вихревые трубы в режиме вакуумирования	115
3.1	Вихревые эжекторы и вакуум насосы	115
3.2	Моделирование рабочего процесса вихревого эжектора	126
3.3	Исследование процесса смешения в проточной части вихревого эжектора-смесителя	141
3.4	Акустические характеристики вихревых устройств	149
3.5	Смесеобразование в проточной части вихревого эжектора	164
3.6	Вихревые вакуум-насосы в системах осушки космической техники.	170
	Библиографический список	176

4	Вихревые противоточные горелочные устройства	181
4.1	Рабочий процесс противоточных горелок на основе однорасходных вихревых труб	181
4.2	Термогазодинамика и массообмен закрученного потока в камере энергоразделения	189
4.3	Воспламенение с использованием эффектов энергоразделения	196
4.4	Критериальная основа описания горения в низкочастотных противоточных горелках	210
4.5	Механизмы горения в закрученном потоке и интегральные характеристики противоточных горелок	222
4.6	Газодинамическая стабилизация пламени на радиальных закрученных струях	243
4.7	Методика расчета вихревых противоточных горелочных устройств	256
4.8	Воспламенители форсажных камер сгорания ГТД	261
4.9	Фронтные форсуночно-горелочные модули	263
4.10	Горелочные устройства для малой энергетики и технологических процессов. Водород-кислородные камеры сгорания – пароперегреватели	268
	Заключение	273
	Библиографический список	275
	Заключение	287