

25-5950

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ



Ульяновский государственный
технический университет

А. В. Чукалин, Ю. А. Хахалев, Д. А. Генералов

**ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ОПТИЧЕСКОГО
ИЗМЕРЕНИЯ ПОЛЕЙ СКОРОСТИ (PIV)
ДЛЯ ВЕРИФИКАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ
CFD-МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Учебное пособие



25-05950

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**А. В. Чукалин
Ю. А. Хахалев,
Д. А. Генералов**

**ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ОПТИЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ
ПОЛЕЙ СКОРОСТИ (PIV)
ДЛЯ ВЕРИФИКАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ CFD-МОДЕЛИРОВАНИЯ**
Учебное пособие
для студентов направления
13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Ульяновск
УлГТУ
2025

УДК 519.6:535(075.8)
ББК 22.19 я 73 + 22.34 я 73
Ч-88

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

Рецензенты:

Начальник производственно-технического отдела,
АО «Ульяновскнефтепродукт» *Матвеев А. Ф.* ;
Начальник производственно-технического отдела, Филиал «Ульяновский»
ПАО «Т Плюс» ПП Ульяновская ТЭЦ-1 *Минникаев Р.Р.*

Чукалин, Андрей Валентинович

Теория и методы оптического измерения полей скорости (PIV) для
Ч-88 верификации результатов CFD-моделирования: учебное пособие /
А. В. Чукалин, Ю. А. Хахалев, Д. А. Генералов. – Ульяновск : УлГТУ,
2025. – 69 с.

ISBN 978-5-9795-2490-0

Подготовлено в соответствии с учебным планом направления
13.04.01. Цель пособия – ориентировать студентов на содержание и
порядок прохождения ими дисциплины «Математическое моделирование
процессов экологически чистого производства энергии» в части раздела
«Анализ достоверности и источники погрешностей математического
эксперимента. Даются теоретические и методические материалы по
важным аспектам дисциплины, темы и задания для занятий по практике.

Работа подготовлена на кафедре «Тепловая и топливная
энергетика».

УДК 519.6:535(075.8)
ББК 22.19я73 + 22.34я73

ISBN 978-5-9795-2490-0

© Чукалин А.В., Хахалев Ю.А., Генералов Д.А., 2025
© Оформление. УлГТУ, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Правила техники безопасности	
при выполнении практических работ	6
Теория и техника оптического измерения полей скорости	11
Моделирование в среде StarCCM+ и извлечение данных.....	44
Методика сопоставления данных, оценка погрешности.....	50
Практическая работа №1. Измерение скорости потока с помощью трубок Пито.....	51
Практическая работа №2. Оптическое измерение полей скорости потока PIV методом.....	52
Практическая работа №3. Оптическое измерение полей скорости потока перед препятствием	53
Практическая работа №4. Оптическое измерение полей скорости в пристенной области плоской поверхности.....	56
Практическая работа №5. Оптическое измерение полей скорости в области профиля крыла	58
Практическая работа №6. Оптическое измерение полей скорости в области формирования отрывных течений на профиле крыла.....	60
Практическая работа №7. Оптическое измерение полей скорости за профилем крыла.....	62
Практическая работа №8. Оптическое измерение полей скорости при поперечном обтекании цилиндра	64
Заключение	67
Библиографический список.....	68