

УДК 532.5:532.135

А 90

Рекомендовано к изданию Ученым советом
(Протокол №2 от 31.10.2016) и РИСО КазНУ им. аль-Фараби
(Протокол №1 от 02.11.2016)

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор **Б.Н. Абсадыков**
доктор технических наук, профессор **В.Е. Мессерле**

АскарOVA А.С.

А 90 Статистическое моделирование распада, дисперсии и испарения жидких капель при высокой турбулентности: монография / А.С. АскарOVA, С.А. Болетенова, Ш.С. Оспанова. – Алматы: Казак университетi, 2017. – 158 с.
ISBN 978-601-04-2348-0

Монография посвящена численному моделированию процессов распада, дисперсии, испарения и горения капель жидкого топлива при высокой турбулентности. В монографии описаны основные характеристики и методы распыла жидких топлив, приведены виды специальных устройств, используемые в инжекторных системах подачи топлива. В работе изложена математическая модель и основные уравнения, описывающие процесс горения жидких топлив при высокой турбулентности: уравнения сохранения массы, импульса, внутренней энергии и концентрации, модели турбулентности, используемые при численных расчетах, в том числе метод моделирования на базе осредненных по Рейнольдсу уравнений Навье-Стокса; химическая модель горения жидких топлив, уравнения движения одиночной жидкой частицы в потоке газа, а также уравнения, описывающие испарение, теплообмен и взаимодействие с газовой средой. Приведены результаты вычислительных экспериментов по определению оптимальных условий для горения жидких топлив. В монографии предложена модель многоструйного впрыска, которая используется в технических приложениях и двигателях внутреннего сгорания. Полученные результаты численного моделирования были сравнены с экспериментальными данными.

УДК 532.5:532.135

© АскарOVA А.С., Болетенова С.А.,
Оспанова Ш.С., 2017
© КазНУ им. аль-Фараби, 2017

ISBN 978-601-04-2348-0

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	5
ВВЕДЕНИЕ	6
1 МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПЫЛА ЖИДКИХ КАПЕЛЬ ПРИ ВЫСОКОЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ	13
2 ФИЗИЧЕСКАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ О РАСПЫЛЕНИИ ЖИДКИХ ТОПЛИВ В КАМЕРЕ СГОРАНИЯ	22
2.1 Основные характеристики жидких топлив	22
2.2 Механизм горения и методы распыла жидких топлив	26
2.3 Специальные устройства, используемые в инжекторных системах подачи топлива	37
2.4 Особенности распыла жидких топлив воздушным потоком	48
3 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И ОСНОВНЫЕ УРАВНЕНИЯ, ОПИСЫВАЮЩИЕ ГОРЕНИЕ ЖИДКИХ ТОПЛИВ	58
3.1 Уравнения сохранения массы, импульса, внутренней энергии и концентрации	58
3.2 Модели турбулентности, используемые при численных расчетах	62
3.2.1 Прямое численное моделирование	65
3.2.2 Моделирование крупных вихрей	67
3.2.3 Моделирование на базе осредненных по Рейнольдсу уравнений Навье-Стокса. $k - \varepsilon$ модель турбулентности	70
3.3 Химическая модель горения жидких топлив	75
3.4 Уравнения движения одиночной жидкой частицы в потоке газа	79
3.5 Уравнения, описывающие испарение, теплообмен и образование капель	81
	3