

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ГЕЛЕОБРАЗНЫЕ ТОПЛИВА: ПРИГОТОВЛЕНИЕ, РЕОЛОГИЯ, РАСПЫЛЕНИЕ, ГОРЕНИЕ

Ответственный редактор
доктор технических наук, член-корреспондент РАН *Н.А. Прибатурин*



НОВОСИБИРСК
ИЗДАТЕЛЬСТВО СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
2020

Общественный
бесплатный
экземпляр

УДК 536.4
ББК 22.317
Г31

Гелеобразные топлива: приготовление, реология, распыление, горение / Д.О. Глушков, Г.В. Кузнецов, П.А. Стрижак, Д.В. Феоктистов; отв. ред. Н.А. Прибатурин; Мин-во науки и высшего образования РФ, Национальный исследовательский Томский политехнический ун-т. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2020. – 268 с.
ISBN 978-5-7692-1692-3

В монографии приведены результаты экспериментальных и теоретических исследований, полученные за последние годы в рамках основных направлений исследования по тематике гелеобразных топлив: выбор компонентного состава и обоснование технологий приготовления топлив, их реологические характеристики; процессы транспортировки и распыления топлив; процессы их зажигания и горения; применение на практике. Рассмотрены основные преимущества гелеобразных топлив по сравнению с широко использующимися жидкими и твердыми топливами. Проанализированы достоинства и недостатки известных экспериментальных подходов к исследованию процессов горения гелеобразных топлив. Приведены известные физические и математические модели зажигания гелеобразных топлив, в том числе в условиях микровзрывного диспергирования капель расплава. Сформулированы тенденции дальнейшего развития тематики гелеобразных топлив в рамках теории горения конденсированных веществ. Выделены направления дальнейшего развития исследований.

Для специалистов в области разработки перспективных топливных технологий, научных сотрудников, аспирантов и студентов старших курсов.

Авторы:

Д.О. Глушков, Г.В. Кузнецов, П.А. Стрижак, Д.В. Феоктистов

Утверждено к печати

*Ученым советом Национального исследовательского
Томского политехнического университета*

Рецензенты:

доктор физико-математических наук *Е.А. Саганский*
доктор физико-математических наук, профессор *А.В. Ханефит*

Исследования авторов и работа над монографией
выполнены за счет средств Российского научного фонда
(проект № 18-13-00031)

ISBN 978-5-7692-1692-3

© Глушков Д.О., Кузнецов Г.В.,
Стрижак П.А., Феоктистов Д.В., 2020
© Национальный исследовательский
Томский политехнический университет, 2020
© Оформление. Издательство СО РАН, 2020

Оглавление

Введение. Основные сведения о гелеобразных топливах	3
Приготовление гелеобразных топлив и изучение их реологических характеристик	6
Изучение процессов течения гелеобразных топлив в каналах, их впрыска и последующего распыления	8
Исследование процессов зажигания и горения топливных составов	9
Библиографический список к введению	12
Глава 1. Компонентный состав гелеобразных топлив и их приготовление	20
1.1. Топливные составы: горючее, окислитель, загуститель, добавки	—
1.2. Процессы приготовления, стабильность первичных эмульсий и механизмы загущения	27
Библиографический список к главе 1	40
Глава 2. Реологические и физико-механические характеристики гелеобразных топлив	46
2.1. Деформация сдвига	—
2.2. Реологические и физико-механические характеристики	48
2.3. Математические модели реологических и физико-механических характеристик	70
Библиографический список к главе 2	78
Глава 3. Транспортировка и распыление гелеобразных топлив	84
3.1. Перекачка топлив	—
3.2. Методы и конструкции устройств распыления	96
3.3. Механизм распада струи	106
3.4. Режимы распада струи	108
3.5. Основные характеристики распыления	115
Библиографический список к главе 3	128
Глава 4. Зажигание и горение гелеобразных топлив	136
4.1. Зажигание топлива при локальном нагреве	—
4.2. Зажигание частицы топлива в высокотемпературной газовой среде	148
4.3. Микровзрывное диспергирование капель топлива при зажигании и горении	187
4.4. Математические модели процессов зажигания	199
Библиографический список к главе 4	244
Глава 5. Практическое применение гелеобразных топлив и направления дальнейшего развития исследований	249
5.1. Применение гелеобразных топлив	—
5.2. Основные направления дальнейших исследований в рамках тематики гелеобразных топлив	258
Библиографический список к главе 5	263
Заключение	265