

АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛОРУССКОЙ ССР
Институт прикладной физики

Н. П. МИГУН, П. П. ПРОХОРЕНКО

ГИДРОДИНАМИКА
И ТЕПЛООБМЕН
ГРАДИЕНТНЫХ
ТЕЧЕНИЙ
МИКРОСТРУКТУРНОЙ
ЖИДКОСТИ

Под редакцией
академика АН БССР Р. И. Солоухина
и доктора технических наук О. Г. Мартыненко

МИНСК
«НАУКА И ТЕХНИКА»
1984

Мигун Н. П., Прохоренко П. П. Гидродинамика и теплообмен градиентных течений микроструктурной жидкости / Под ред. Р. И. Солоухина, О. Г. Мартыненко. — Мн.: Наука и техника, 1984. — 264 с., ил.

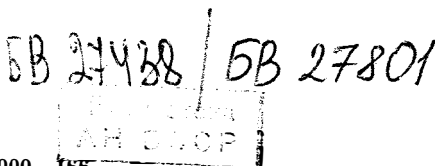
В книге впервые в отечественной литературе излагаются результаты исследования процессов переноса импульса и тепла в микроструктурных жидкостях. Действующие при определенных условиях между микрочастицами таких жидкостей моментные напряжения обуславливают при теоретическом описании процессов переноса необходимость учета собственных вращений микрочастиц, отличных от поворота содержащего их элемента объема жидкости как целого. Впервые выведены расчетные выражения и предложена методика для экспериментального определения микроструктурных параметров. Рассмотрены стационарные и нестационарные гидродинамические задачи о течении микрополярной жидкости в каналах, ее диссипативный нагрев. Исследованы процессы стационарного переноса тепла, а также закономерности нестационарного конвективного теплообмена в микрополярных жидкостях. Приводятся примеры использования модели микрополярных жидкостей для исследования некоторых физических явлений, а также оптимизации технологического процесса капиллярной дефектоскопии.

Рассчитана на широкий круг научных и инженерно-технических работников, аспирантов, занимающихся исследованием процессов переноса, студентов старших курсов физических факультетов вузов.

Табл. 10. Ил. 79. Библиогр. — 305 назв.

Рецензенты:

А. Г. Шашков, акад. АН БССР,
В. Н. Николаевский, д-р техн. наук



1703040000—165
М — Доп. — 84
М316—84

© Издательство
«Наука и техника», 1984.

ОГЛАВЛЕНИЕ

От научных редакторов	3
<i>Глава 1</i>	
Основные модели микроструктурных жидкостей	4
<i>Глава 2</i>	
Основы теории теплопроводных микрополярных жидкостей	13
2.1. Законы сохранения	13
2.2. Аксиомы определяющей теории	15
2.3. Определяющие уравнения	17
<i>Глава 3</i>	
Гидродинамика микрополярных жидкостей	22
3.1. Гидродинамические граничные условия	24
3.2. Стационарные течения микрополярной жидкости в плоском и цилиндрическом каналах	29
3.2.1. Течения Пуазейля	29
3.2.2. Связь различных типов гидродинамических граничных условий	36
3.2.3. Течения Куэтта	39
3.3. Нестационарные течения микрополярной жидкости	48
3.3.1. Стенка, внезапно приведенная в движение	49
3.3.2. Пульсирующее течение в цилиндрическом капилляре	61
3.4. Методы определения параметров, характеризующих микроструктурные свойства жидкостей	67
<i>Глава 4</i>	
Теплообмен в микрополярных жидкостях	81
4.1. Функция вязкой диссипации энергии	82
4.1.1. Течение Пуазейля в плоском канале	82
4.1.2. Течения Куэтта	87
4.2. Тепловыделение вследствие вязкой диссипации энергии	92
4.2.1. Течения Пуазейля и Куэтта в плоском канале	92
4.2.2. Метод определения материальных постоянных микрополярных жидкостей	110
4.3. Свободная и смешанная конвекция	113
4.4. Тепловой пограничный слой	119
4.5. Термический начальный участок	132
4.5.1. Характеристики теплообмена в задачах о течении микрополярной жидкости в каналах	133
4.5.2. Постоянная температура стенок	138
4.5.3. Постоянный тепловой поток на стенке	158
4.5.4. Тепловые граничные условия третьего рода	167
4.5.5. Теплообмен в нематическом жидком кристалле, текущем в плоском канале	173
	263

4.6. Нестационарный конвективный теплообмен в микрополярной жидкости при изменении температуры стенок во времени	182
--	-----

Глава 5

Теория микрополярных жидкостей как инструмент при исследовании некоторых явлений и технологических процессов	191
--	-----

5.1. Использование моделей микроструктурной жидкости в биореологии	192
5.2. Течение полярных жидкостей в микрокапиллярах	200
5.3. Расчет времени заполнения полостей дефектов при капиллярном контроле	213
5.4. Гидродинамическая теория смазки	227
5.4.1. Сдавливание тонкого слоя микрополярной жидкости	228
5.4.2. Подшипник скольжения	236
5.4.3. Радиальный подшипник	240
Литература	247

НИКОЛАЙ ПЕТРОВИЧ МИГУН
ПЕТР ПЕТРОВИЧ ПРОХОРЕНКО

ГИДРОДИНАМИКА И ТЕПЛООБМЕН ГРАВИТАЦИОННЫХ ТЕЧЕНИЙ МИКРОСТРУКТУРНОЙ ЖИДКОСТИ

Заведующий редакцией *Н. Т. Ломако*. Редактор *Т. Н. Пасенкова*, Художник
В. М. Диденко. Художественный редактор *В. В. Савченко*. Технический ре-
дактор *Т. В. Летьен*. Корректор *И. Л. Дмитриенко*.

ИБ № 2161

Печатается по постановлению РИСО АН БССР. Сдано в набор 17.07.84.
Подписано в печать 30.10.84. АТ 18913. Формат 84×108^{1/2}. Бум. тип. № 2. Гар-
нитура литературная. Высокая печать. Усл. печ. л. 13,86. Усл. кр.-отт. 13,86.
Уч.-изд. л. 13,0. Тираж 1000 экз. Зак. № 835. Цена 2 р. 20 к. Издательство «Наука
и техника» Академии наук БССР и Государственного комитета БССР по делам
издательств, полиграфии и книжной торговли, 220600, Минск, Ленинский про-
спект, 68. Типография им. Франциска (Геоργия) Скорини издательства «Наука
и техника», 220600, Минск, Ленинский проспект, 68.