

شبیه‌سازی عددی شکست قطرات در کانال‌های ریزمقیاس

احمد بدرام

فارغ‌التحصیل دکترای مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف

عضو هیئت علمی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

انتشارات: پژوهشگر برتر

تهران ۱۳۹۶

پدرام، احمد، ۱۳۶۶-	سرشناسه
شبیه‌سازی عددی شکست قطرات در کانال‌های ریزمقیاس / احمد پدرام، تهران: پژوهشگر برتر، ۱۳۹۶.	عنوان و نام پدیدآور
۱۳۱ ص: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار (بخشی رنگی).	مشخصات نشر
۱۵۰۰۰ ریال: ۸-۸-۹۷۵۵۲-۶۰۰-۹۷۸	مشخصات ظاهری
فیفا	شابک
جریان چندفازی - شبیه‌سازی	وضعیت فهرست نویسی
Multiphase flow - Simulation methods	موضوع
لوله‌ها - حرکت سیالات - شبیه‌سازی	موضوع
Pipe - Fluid dynamics - Simulation methods	موضوع
ریزشارشناسی	موضوع
Microfluidics	موضوع
TA357/۵ ج۳۵، ۴ ۱۳۹۶	رده‌بندی کنگره
۶۲۰/۱۰۶۴	رده‌بندی دیسک
۴۶۸۴۷۶۰	شماره کتابشناسی ملی

نشانی مرکز نشر: تهران بزرگراه شهید محلاتی، خیابان شهید فتح الهی شمالی، خیابان شهید طالبی
 گرکانی، کوچه یوسف زاده بلا، ۲، طبقه سوم، واحد ۲ و ۳ - کدپستی: ۱۷۶۷۹۷۸۱۱۷
 دفتر مرکزی نشر: ۳۳۱۷۴۸۰۷ پلاک ۱ و ۲، ورنکار: ۳۳۱۶۹۴۰۶ سیستم پیامکی: ۰۲۱۳۳۱۶۹۴۰۶

Emile: info@bookpb.ir

Site: www.bookpb.ir

نام کتاب: شبیه‌سازی عددی شکست قطرات در کانال‌های ریزمقیاس

نویسنده: احمد پدرام

ناشر: پژوهشگر برتر

چاپ اول: ۱۳۹۶

شماره‌گان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۱۵۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۷۵۵۲-۸-۸

حق چاپ برای مؤلف و ناشر محفوظ می‌باشد.

چکیده

در این کتاب، حرکت قطرات در اتصالات T شکل متقارن و نامتقارن در مقیاس‌های میکرو و نانو به صورت عددی و تحلیلی بررسی شده است. حرکت قطرات در اتصال‌های T شکل متقارن و نامتقارن کاربردهای زیادی در بسیاری از صنایع از جمله داروسازی و شیمیایی دارد. در این کتاب اتصال T شکل متقارن در مقیاس‌های میکرو و نانو و در حالت‌های دو بعدی و سه بعدی، به صورت عددی شبیه‌سازی شده است. همچنین اتصال T شکل نامتقارن (با شاخه‌هایی با عرض‌های غیریکسان) در دو حالت دو بعدی و سه بعدی به صورت عددی شبیه‌سازی گردیده است. در اتصال T شکل نامتقارن، علاوه بر شبیه‌سازی عددی، یک تئوری تحلیلی نیز صورت گرفته است. روش انجام پژوهش شبیه‌سازی عددی به کمک روش VOF و حل تحلیلی با استفاده از معادلات فیلم نازک می‌باشد. برای اثبات صحت شبیه‌سازی عددی، علاوه بر بررسی استقلال حل از شبکه و استقلال حل از گام زمانی، نتایج عددی نتایج دو پژوهش تحلیلی مقایسه و تطابق بسیار خوبی مشاهده گردیده است. ویژگی بارز پژوهش حاضر در برابر پژوهش‌های قبل، بررسی عملکرد اقتصادی (و در حقیقت بهینه‌سازی اقتصادی) اتصال T شکل متقارن و اتصال T شکل نامتقارن می‌باشد. نتایج نشان داد، در حالتی که قطره در اتصال T شکل متقارن و یا نامتقارن در اتصال در حالت پخش شدن است چنان‌چه تونل تشکیل شود (تونل فضایی است که بین سطح بالایی قطره و دیواره ایجاد می‌شود که سیال پیوسته در آن جریان دارد) گردابه‌های بزرگی در داخل قطره به وجود آمده و اختلاط در درون قطره را به خوبی افزایش می‌دهند. همچنین مشاهده شد که در اتصال T شکل متقارن در هر دو مقیاس میکرو و نانو، برای افزایش سرعت فرآیند و کاهش هزینه‌ها، باید طول اولیه قطره را تا حد امکان کاهش داد و اگر این کار ممکن نبود تا حد ممکن موینگی را افزایش داد. نتایج حاکی از آن بود که برای بهبود عملکرد اقتصادی اتصال T شکل نامتقارن، نسبت عرض کانال را تا حد امکان افزایش داد و اگر این عمل مقدور نبود، عدد موینگی را تا حد ممکن کاهش داد. با استفاده از حل تحلیلی صورت گرفته، دو رابطه‌ی بسیار مفید برای محاسبه‌ی کمترین ضخامت تونل در اتصال T شکل نامتقارن (با عرض‌های غیریکسان) بر حسب نسبت عرض کانال و عدد موینگی به دست آمد.

فهرست مطالب:

فصل اول، مقدمه.....	۱
فصل دوم، مروری بر پژوهش های صورت گرفته	۱۵
فصل سوم، روش پژوهش	۲۲
فصل چهارم، بررسی صحت شبیه سازی عددی	۳۰
فصل پنجم، اتصال T شکل متقارن	۳۸
فصل ششم، حل عددی اتصال T شکل نامتقارن	۹۰
فصل هفتم، حل تحلیلی اتصال T کل نامتقارن	۱۱۰
فصل هشتم، نتیجه گیری و پیشنهاد	۱۱۹
مراجع	۱۲۳