



دانشگاه تبریز

جریان‌های چندفازی و میدان‌های مغناطیسی

مؤلفان:

دکتر حبیب امین‌فر

استاد دانشگاه تبریز

دکتر سجاد آهنگر زنوزی

استادیار دانشگاه ایلام

دکتر موسی محمدپور فرد

دانشیار دانشگاه تبریز

انتشارات دانشگاه تبریز

تبریز- ۱۴۰۰

سرشناسه	:	امین فر، حبیب، ۱۳۳۷-
عنوان و نام پدیدآور	:	جریان‌های چندفازی و میدانهای مغناطیسی/ مولفان حبیب امین فر، سجاد آهنگرزنوزی، موسی محمدپورفرد؛ ویراستار محمدعلی موسی زاده.
مشخصات نشر	:	تبریز: دانشگاه تبریز، انتشارات، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	:	۲۳۸ ص.
فروست	:	انتشارات دانشگاه تبریز؛ ۸۰۴
شابک	:	978-622-7711-05-09
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
موضوع	:	جریان چندفازی
موضوع	:	Multiphase flow
موضوع	:	میدانهای الکترومغناطیس
موضوع	:	Electromagnetic fields
شناسه افزوده	:	آهنگرزنوزی، سجاد، ۱۳۴۶-
شناسه افزوده	:	محمدپور فرد، موسی، ۱۳۵۸-
رده بندی کنگره	:	TA۳۵۷/۵
رده بندی دیویی	:	۶۲۰/۱۰۶۴
شماره کتابشناسی ملی	:	۸۵۳۵۰۵۵
اطلاعات رکورد کتابشناسی	:	فیا



دانشگاه تبریز

جریان‌های چندفازی و میدانهای مغناطیسی

تألیف:	دکتر حبیب امین فر- دکتر سجاد آهنگرزنوزی- دکتر موسی محمدپورفرد
ویراستار ادبی:	دکتر محمدعلی موسی زاده
ناشر و فروست:	انتشارات دانشگاه تبریز، ۸۰۴
تاریخ و نوبت چاپ:	آبان ۱۴۰۰- اول
شمارگان:	۱۰۰ نسخه
شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۷۷۱۱-۰۵-۹
قیمت:	۵۲۰۰۰۰ ریال
سایت:	http://pprs.tabrizu.ac.ir
لیتوگرافی، چاپ و صحافی:	اداره چاپ دانشگاه تبریز

این اثر مشمول قانون حمایت از مولفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هر شخص حقیقی یا حقوقی که تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر منتشر، پخش، عرضه، تکثیر یا تجدید چاپ نماید مورد پیگیری قانونی قرار خواهد گرفت.

نشانی: تبریز، بلوار ۲۹ بهمن، دانشگاه تبریز- تلفن: ۰۴۱۳۳۲۶۵۵ و ۰۴۱۳۳۳۹۵۰۰۱

نمبر: ۰۴۱۳۳۲۹۴۱۱۹ آدرس پست الکترونیکی: publication@tabrizu.ac.ir

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱.....	فصل اول: مقدمه‌ای بر جریان‌های چندفازی.....
۲.....	۱-۱ مقدمه.....
۳.....	۲-۱ طبقه‌بندی جریان‌های چندفازی.....
۳.....	۱-۲-۱ جریان مایع- جامد.....
۴.....	۲-۲-۱ جریان‌های گاز- مایع یا جریان‌های مایع- مایع.....
۴.....	۳-۲-۱ جریان‌های گاز- جامد.....
۴.....	۴-۲-۱ جریان‌های سه فازی.....
۵.....	۳-۱ رژیم‌های شکلی برای ذرات سیال.....
۵.....	۱-۳-۱ حباب‌ها و قطره‌های ایستا.....
۶.....	۲-۳-۱ حباب‌ها و قطره‌های در حال حرکت آزاد.....
۱۰.....	۴-۱ جوشش.....
۱۰.....	۱-۴-۱ انواع جوشش.....

فصل دوم: آشنایی با برخی از مفاهیم مربوط به علم مغناطیس و سیالات

۱۱.....	مغناطیسی.....
۱۲.....	۱-۲ اصطلاحات موجود در حوزه مغناطیس.....
۱۲.....	۱-۱-۲ میدان مغناطیسی.....
۱۲.....	۲-۱-۲ القای مغناطیس.....
۱۳.....	۳-۱-۲ مغناطیس‌پذیری.....
۱۴.....	۴-۱-۲ ممان مغناطیسی.....
۱۴.....	۵-۱-۲ حلقه پسماند مغناطیسی.....
۱۶.....	۶-۱-۲ دمای کوری.....
۱۶.....	۷-۱-۲ معادلات ماکسول.....
۱۶.....	۱-۷-۱-۲ قانون گاوس.....

۱۶	۲-۷-۱-۲ قانون گاوس در مغناطیس
۱۷	۳-۷-۱-۲ قانون القای فارادی
۱۷	۴-۷-۱-۲ قانون آمپر با تصحیح ماکسول
۱۷	۲-۲ انواع مواد مغناطیسی
۱۸	۱-۲-۲ مواد دیامغناطیس
۱۹	۲-۲-۲ مواد پارامغناطیس
۱۹	۳-۲-۲ مواد فرومغناطیس
۲۱	۴-۲-۲ مواد آنتی فرومغناطیس
۲۱	۵-۲-۲ مواد فری مغناطیس
۲۱	۳-۲ سیالات مگنتورئولوژیکال
۲۲	۴-۲ وظایف سورفکتانت در سیالات مگنتورئولوژیکال
۲۳	۵-۲ رفتار مکانیکی سیالات مگنتورئولوژیکال
۲۴	۶-۲ سنتز نانوذرات مغناطیسی
۲۵	۷-۲ تهیه نانوسیال مغناطیسی
۲۶	۸-۲ فروسیال ها
۲۷	۹-۲ پایداری فروسیال
۲۸	۱-۹-۲ پایداری فروسیال در یک میدان مغناطیسی غیریکنواخت
۲۸	۲-۹-۲ پایداری فروسیال در میدان گرانشی
۲۹	۳-۹-۲ پایداری در برابر توده‌ای شدن و به هم چسبیدن نانوذرات
۲۹	۱۰-۲ مغناطیس شونده‌گی فروسیال ها و مکانیزم های آزادسازی
۳۵	فصل سوم: روابط حاکم بر مگنتوهیدرودینامیک و فروهیدرودینامیک
۳۶	۱-۳ مگنتوهیدرودینامیک
۳۶	۱-۱-۳ روابط و اصول مگنتوهیدرودینامیک
۳۹	۲-۳ فروهیدرودینامیک
۴۰	۱-۲-۳ روابط و اصول فروهیدرودینامیک

فصل چهارم: تأثیر میدان مغناطیسی بر روی جریان‌های دوفازی بخار-مایع

- در جوشش استخری..... ۴۵
- ۱-۴ مقدمه‌ای بر جوشش استخری..... ۴۶
- ۲-۴ عوامل مؤثر بر جوشش هسته‌ای..... ۴۸
- ۳-۴ شار حرارتی بحرانی در جوشش استخری..... ۵۱
- ۴-۴ بررسی اثرات میدان مغناطیسی بر روی جوشش استخری..... ۵۳

فصل پنجم: تأثیر میدان مغناطیسی بر روی جریان‌های دوفازی بخار-مایع

- در جوشش جریان‌ی..... ۸۱
- ۱-۵ جوشش جریان‌ی..... ۸۲
- ۱-۱-۵ الگوهای جوشش جریان‌ی در لوله‌های قائم..... ۸۴
- ۲-۱-۵ جوشش جریان‌ی قوس‌گرد..... ۸۶
- ۳-۱-۵ شار گرمایی بحرانی در جوشش جریان‌ی..... ۸۷
- ۲-۵ مروری اثرات میدان مغناطیسی بر روی انتقال حرارت و شار حرارتی جوشش جریان‌ی..... ۸۸
- ۳-۵ مدل‌سازی عددی جریان‌های چندفازی ناشی از جوشش در حضور میدان مغناطیسی..... ۱۰۵
- ۱-۳-۵ دینامیک حباب..... ۱۰۵
- ۲-۳-۵ مدل پیش‌بینی قطر جدایش حباب..... ۱۰۷
- ۱-۲-۳-۵ نیروی کشش سطحی..... ۱۰۸
- ۲-۲-۳-۵ نیروی پسا شبه‌پایا..... ۱۰۹
- ۳-۲-۳-۵ نیروی پسا ناپایا-نیروی رشد..... ۱۱۱
- ۴-۲-۳-۵ نیروی برشی برآ..... ۱۱۴
- ۵-۲-۳-۵ نیروی شناوری، فشار هیدرودینامیکی و فشار تماسی..... ۱۱۵
- ۳-۳-۵ مدل‌های موجود برای شبیه‌سازی جریان‌های دوفازی ناشی از جوشش..... ۱۱۵
- ۱-۳-۳-۵ روابط حاکم بر مدل دو سیالی در غیاب میدان مغناطیسی..... ۱۱۶
- ۴-۳-۵ مدل‌سازی اثر میدان مغناطیسی در جوشش سیال مغناطیسی..... ۱۲۳
- ۴-۵ جمع‌بندی تأثیر میدان مغناطیسی بر جوشش..... ۱۲۶

پیشگفتار مؤلفان

هیدرودینامیک و انتقال حرارت جریان‌های چندفازی سال‌ها است که به‌وسیله محققان رشته‌های مهندسی مکانیک، مهندسی شیمی، مهندسی هسته‌ای و فیزیک مورد بررسی قرار می‌گیرد. همواره یکی از اهداف محققان، کنترل نمودن جریان‌های چندفازی و افزایش انتقال حرارت در این نوع جریان‌ها با استفاده از میدان‌های مغناطیسی است. در این کتاب سعی بر آن شده است که هیدرودینامیک و انتقال حرارت جریان‌های چندفازی در حضور میدان مغناطیسی بررسی شود.

مطالب این کتاب، برگرفته از نتایج بیش از یک دهه تحقیقات تیم تحقیقاتی مربوطه در زمینه جریان‌های چندفازی و انتقال حرارت آن‌ها در حضور میدان‌های مغناطیسی می‌باشد. کتاب حاضر جهت آشنایی هر چه بیش‌تر دانشجویان رشته‌های مهندسی مکانیک، مهندسی شیمی و مهندسی هسته‌ای در زمینه جریان‌های چندفازی در حضور میدان‌های مغناطیسی تألیف شده است. در اغلب قسمت‌های کتاب، ما تجربه‌های آزمایشگاهی، عددی و تئوری خود را در زمینه مربوطه نگارش کرده‌ایم و همچنین در سرتاسر کتاب از نتایج انتشار یافته در جهت آشنایی با مطالب و اصول مرتبط با این حوزه و کاربردهای آن تأکید کرده‌ایم.

کتاب حاضر مشتمل در هفت فصل می‌باشد. به‌طور مختصر در فصل اول به بیان مفاهیم ضروری درباره جریان‌های چندفازی پرداخته شده است و در فصل دوم مفاهیم مقدماتی و مهم علم مغناطیس تبیین گردیده‌اند. در فصل سوم، معادلات حاکم بر جریان‌های چندفازی در حضور میدان‌های مغناطیسی تشریح شده‌اند. در فصل چهارم و پنجم به ترتیب جریان‌های دوفازی بخار-مایع حاصل از جوشش استخری و حاصل از جوشش جریانی در حضور میدان‌های مغناطیسی بررسی شده‌اند. در فصل ششم نیز تأثیر میدان مغناطیسی بر حرکت حباب در داخل سیال بحث و تبیین گردیده است و نهایتاً در فصل هفتم، اثرات میدان مغناطیسی بر روی جریان‌های دوفازی مایع-جامد بررسی شده است.

در نهایت، سر به آستان جلال پروردگار بی‌همتا می‌ساییم که دگر بار توفیق اندوختن دانشی هر چند اندک را به ما عطا فرمود. همچنین از آنجایی که هر کاری عاری از نقص نیست، از کلیه خوانندگان محترم و گرامی خواهشمندیم هرگونه نظر و انتقاد در مورد این کتاب را به‌مؤلفین منتقل کنند تا در چاپ‌های بعدی از نظرات سازنده آن‌ها استفاده شود.