فهرست مطالب کتاب اصول مدل سازی موتور هیبریدی

فهرست مطالب

[پیام نویسنده: 2](#_Toc435449268)

[1 مدل‌های تحلیلی راکت‌های هیبریدی 8](#_Toc435449269)

[1-1 مقدمه 8](#_Toc435449270)

[1-1-1 پیشینه 8](#_Toc435449271)

[1-1-2 خصوصیات هیبریدها 9](#_Toc435449272)

[1-1-3 تکنیک مدل‌سازی جریان 11](#_Toc435449273)

[1-2 مدل هیبریدی پایه 12](#_Toc435449274)

[1-2-1 روابط ریاضی 13](#_Toc435449275)

[1-2-2 شرایط مرزی 13](#_Toc435449276)

[1-2-3 بی‌بعدسازی 14](#_Toc435449277)

[1-2-4 پاشش سینوسی مولفه جریان اکسیدکننده 15](#_Toc435449278)

[1-2-5 تصحیح لزجت متقارن 23](#_Toc435449279)

[1-3 پاشش دلخواه از دیوار ابتدایی 26](#_Toc435449280)

[1-3-1 حل از طریق بسط کلی تابع مشخصه 26](#_Toc435449281)

[1-3-2 حل با استفاده از توابع ویژه ناشی از پاشش 32](#_Toc435449282)

[1-3-3 پسماند غیرخطی در معادله انتقال ورتیسیته 34](#_Toc435449283)

[1-3-4 تحلیل فشار 36](#_Toc435449284)

[1-3-5 دیگر پروفیل‌های متغیر پاشش دیواره ابتدایی 37](#_Toc435449285)

[1-3-6 تقریب‌های غیرسری 39](#_Toc435449286)

[1-3-7 هندسه مشعل مکعبی 40](#_Toc435449287)

[1-3-8 تصحیح ویسکوز دوبعدی 43](#_Toc435449288)

[1-4 صحه‌گذاری با استفاده از دینامیک سیالات عددی 44](#_Toc435449289)

[1-5 قابلیت عملی شدن و اهمیت 48](#_Toc435449290)

[1-6 خلاصه 50](#_Toc435449291)

[1-7 مراجع 50](#_Toc435449292)

[2 پاشش گردابی موتورهای هیبریدی 53](#_Toc435449293)

[2-1 مقدمه 53](#_Toc435449294)

[2-2 مدل ریاضی 55](#_Toc435449295)

[2-2-1 معادلات 56](#_Toc435449296)

[2-2-2 شرایط مرزی 57](#_Toc435449297)

[2-2-3 بی‌بعدسازی 57](#_Toc435449298)

[2-2-4 روابط اساسی 58](#_Toc435449299)

[2-3 حل جریان بدون لزجت 59](#_Toc435449300)

[2-3-1 جریان چرخشی آزاد خارجی 59](#_Toc435449301)

[2-3-2 تفریب مرتبه پیشرو 59](#_Toc435449302)

[2-3-3 حل عمومی 60](#_Toc435449303)

[2-3-4 حل مخصوص 61](#_Toc435449304)

[2-3-5 معادله مرتبه اول با افزایش جرم از دیوار جانبی 63](#_Toc435449305)

[2-3-6 حل به وسیله تغییر متغیر 65](#_Toc435449306)

[2-4 مشخصات میدان جریان 66](#_Toc435449307)

[2-4-1 تخمین سرعت دیواره جانبی 66](#_Toc435449308)

[2-4-2 حساسیت پوسته به سرعت دیواره جانبی 67](#_Toc435449309)

[2-4-3 خطوط جریان 68](#_Toc435449310)

[2-4-4 توزیع سرعت محوری 69](#_Toc435449311)

[2-4-5 توزیع سرعت شعاعی 70](#_Toc435449312)

[2-4-6 توزیع فشار 71](#_Toc435449313)

[2-5 اصلاحات لزجت 72](#_Toc435449314)

[2-5-1 معادلات شرایط مرزی 73](#_Toc435449315)

[2-5-2 انبساط گردابه‌های داخلی و خارجی 74](#_Toc435449316)

[2-5-3 مولفه چرخشی غیرمنفرد جریان 75](#_Toc435449317)

[2-5-4 انبساط دیوار جانبی 76](#_Toc435449318)

[2-5-5 سرعت چرخشی یکنواخت 78](#_Toc435449319)

[2-6 خلاصه 82](#_Toc435449320)

[2-7 مراجع 83](#_Toc435449321)

[3 اثرات ناشی از سرعت بالای جریان بر موتورهای هیبریدی 85](#_Toc435449322)

[3-1 مقدمه 85](#_Toc435449323)

[3-1-1 پیشینه 86](#_Toc435449324)

3-1-2 [انگیزه فنی 87](#_Toc435449325)

[3-1-3 اهداف و مزایای خاص 88](#_Toc435449326)

[3-2 مدل ریاضی 89](#_Toc435449327)

[3-2-1 هندسه 89](#_Toc435449328)

[3-2-2 تعیین روابط 90](#_Toc435449329)

[3-2-3 گسترش اغتشاش 91](#_Toc435449330)

[3-3 راه‌حل‌های متقارن 93](#_Toc435449331)

[3-3-1 تجزیه و تحلیل پایه 93](#_Toc435449332)

[3-3-2 معادلات مرتبه اول تابع جریان و گردابی 93](#_Toc435449333)

[3-3-3 معادله مرتبه اول گردابه 95](#_Toc435449334)

[3-3-4 ثوابت نامشخص و شرایط مرزی حیاتی 96](#_Toc435449335)

[3-4 ویژگی‌های میدان جریان 97](#_Toc435449336)

[3-4-1 خطوط جریان 98](#_Toc435449337)

[3-4-2 میدان سرعت و گردابه 99](#_Toc435449338)

[3-4-3 فشارها و درجه حرارت‌های بالاتر 102](#_Toc435449339)

3-4-4 [طول بحرانی محفظه 103](#_Toc435449340)

[3-4-5 منطقه سطح میانگین 106](#_Toc435449341)

[3-4-6 کلید تشابه هندسی 108](#_Toc435449342)

[3-4-7 نسبت فشار و دما بحرانی 109](#_Toc435449343)

[3-4-8 مشخصه اثرات تراکم‌پذیری 113](#_Toc435449344)

[3-4-9 الحاقیه موتورهای پیشرانه جامد و هیبریدی 118](#_Toc435449345)

[3-5 راه‌حل برای موتور مکعبی 120](#_Toc435449346)

[3-5-1 معادلات دکارتی 122](#_Toc435449347)

[3-5-2 بسط دکارتی 123](#_Toc435449348)

[3-5-3 راه حل دکارتی پایه ای 124](#_Toc435449349)

[3-5-4 معادله ورتیسیته مرتبه اول 125](#_Toc435449350)

[3-5-5 راه حل تابع جریان مرتبه ی اول 125](#_Toc435449351)

[3-5-6 معادله‌ی مرتبه‌ی دوم دما و فشار و چگالی 126](#_Toc435449352)

[3-5-7 طول بحرانی موتور 127](#_Toc435449353)

[3-6 خلاصه 127](#_Toc435449354)

[3-7 مراجع 129](#_Toc435449355)

[4 محاسبات مدل‌سازی دینامیک سیالات در موتورهای هیبریدی 131](#_Toc435449356)

[4-1 مقدمه 131](#_Toc435449357)

[4-2 مدل‌سازی محاسباتی و فیزیکی 133](#_Toc435449358)

[4-2-1 معادله‌ی حرکت 134](#_Toc435449359)

[4-2-2 زیر مدل‌های فیزیکی 135](#_Toc435449360)

[4-2-3 روش محاسباتی 140](#_Toc435449361)

[4-3 نتایج محاسباتی 141](#_Toc435449362)

[4-3-1 میدان‌های جریان نمونه‌ای 141](#_Toc435449363)

[4-3-2 کالیبراسیون مدل 146](#_Toc435449364)

[4-3-3 اعتبار سنجی مدل 148](#_Toc435449365)

[4-3-4 اثرات افزایش اندازه محفظه 151](#_Toc435449366)

[4-4 خلاصه 154](#_Toc435449367)

[4-5 مراجع 155](#_Toc435449368)