

هیدرولیک مجاری باز

مهندس مجید راستمی

نیاز دانش

سرشناسه	: رستمی، مجید، ۱۳۶۶
عنوان و نام پدیدآور	: هیدرولیک مجاری باز / مجید رستمی.
مشخصات نشر	: تهران: نیاز دانش، ۱۳۹۷
مشخصات ظاهری	: ۱۳۳ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۸۹۰۶-۲۵-۴
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه
موضوع	: آبراهه‌ها
موضوع	: Channels (Hydraulic engineering)
موضوع	: هیدرولیک
موضوع	: Hydraulics
رده بندی کنگره	: TC۱۷۵/ش۹ ۱۳۹۷
رده بندی دیسی	: ۶۲۷/۲۳
شماره کتابخانه ملی	: ۵۲۱۲۴۲۱



نام کتاب	: هیدرولیک مجاری باز
نویسنده	: مهندس مجید رستمی
مدیر اجرایی - ناظر بر چاپ	: حمیدرضا محمد شیرازی - محمد شمس
ناشر	: نیاز دانش
صفحه آرا	: واحد تولید انتشارات نیاز دانش
نوبت چاپ	: اول - ۱۳۹۷
شمارگان	: ۶۰ نسخه
قیمت	: ۱۰۰۰۰۰ ریال

ISBN: 978-600-8906-25-4

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۹۰۶-۲۵-۴

هرگونه چاپ و تکثیر (اعم از زیراکس، بازنویسی، ضبط کامپیوتری و تهیه‌ی CD) از محتوای این اثر بدون اجازه‌ی کتبی ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب بند ۵ از ماده‌ی ۲ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است.

آدرس انتشارات: تهران، میدان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، تقاطع وحید نظری، پلاک ۲۵۵، طبقه ۱، واحد ۲

۰۲۱-۶۶۴۷۸۱۰۶-۶۶۴۷۸۱۰۸-۰۹۱۲۷۰۷۳۹۳۵ -

www.Niaze-Danesh.com

مشاوره جهت نشر: ۰۹۱۲ - ۲۱۰۶۷۰۹

گفتار مولف

در سال‌های اخیر پروژه‌های منابع آب و کارهای مهندسی آب به سرعت در تمامی جهان در حال توسعه هستند. علم هیدرولیک مجاری باز برای طراحی اکثر سازه‌های هیدرولیکی لازم بوده و جهشی چشمگیر داشته است. این رشد روز افزون، گسترش علوم جدید و با ارزش را در قالب کتب و دیگر منابع به همراه خواهد داشت و نتیجتاً دانشجویان و علاقه‌مندان بیشتری را سمت این شاخه از مهندسی خواهد کشاند.

این کتاب در زمینه هیدرولیک مجاری باز در ۳ جلد تدوین گردیده و جلد اول برای دانشجویان سطح کارشناسی، مهندسی و فارغ التحصیلان رشته مهندسی عمران یا مهندسی هیدرولیک و دیگر رشته‌های زیر مجموعه علوم آب طرح شده است. جلد دوم دربرگیرنده مطالبی در قالب درس هیدرولیک پایه، مطابقت با سرفصل وزارت علوم گردآوری شده همچنین مطالبی از هیدرولیک رسوب و هیدرولیک رودخانه نیز در آن ذکر شده است و دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد رشته‌های مهندسی عمران و علوم آب می‌توانند از آن استفاده کنند. جلد سوم دربرگیرنده مثال‌های متنوع، سؤالات تأملی، حل تمرین‌های کتب مرجع است که مطالب جلد ۱ و ۲ کتاب را پوشش می‌دهد. این مجموعه شامل سؤالات آزمون‌های کارشناسی ارشد و دکتری سال‌های اخیر به همراه پاسخ‌های تشریحی نیز می‌باشد.

کتاب حاضر شامل شش فصل است که در فصل اول اصول و مبانی پایه هیدرولیک کاملاً شرح داده شده و در فصل دوم به طور کامل اصل انرژی جبران ردهای آن توضیح داده شده است. در فصل سوم اصل حاکم بر مکانیک سیالات و هیدرولیک مجاری باز، اصل مومنتم به همراه کاربردهای آن تشریح شده و در فصول ۴، ۵ و ۶ به ترتیب اصل عاودت، بیان یکنواخت و جریان متغیر تدریجی به همراه کلیه نکات این جریانات بیان شده است.

از ویژگی‌های این کتاب گفتاری نرم بوده تا دانشجویان به دور از زبان پیچیده ریاضیات و اصطلاحات ناشناخته علم هیدرولیک بتوانند مفهوم مطالب را درک کنند. دیگر ویژگی کتاب اثبات کامل و با تمام جزئیات عددی روابط هیدرولیکی است که از واگذاری بخشی از مراحل اثبات رابطه به مطالعه کننده یا عدم ارائه آن خودداری شده و با بیان کامل روش اثبات، فهم رابطه و چگونگی پدیداری آن را به شکل روابط شناخته شده برای دانشجویان راحت‌تر کرده است.

در تدوین کتاب حاضر از منابع معتبر بین‌المللی همچون کتاب هیدرولیک کانال‌های باز پروفیسور Ven Te Chow، کتاب جریان کانال‌های باز پروفیسور F.M.Henderson و کتاب

هیدرولیک کانال‌های باز پروفیسور R.H. French که جز معتبرترین کتب در زمینه هیدرولیک کانال‌های می‌باشند به همراه تجربیات مؤلف در زمینه علم هیدرولیک استفاده شده است. در پایان از مدیر مسئول انتشارات نیاز دانش جناب آقای مهندس شیرازی بخاطر همت و تلاش بسیار برای حمایت و فرایند چاپ کتاب در زمانی کوتاه تشکر می‌نمایم. همچنین از همکاران محترم، دانشجویان، مهندسین و کلیه افرادی که از این کتاب استفاده می‌کنند درخواست می‌شود نظرات و پیشنهادات خود را برای هرچه بهتر کردن مفاهیم کتاب برای اینجانب، به آدرس زیر ارسال نمایند.

m.r.ochbook@gmail.com

مهندس مجید رستمی

www.ketab.ir

فهرست مطالب

فصل اول: اصول و مبانی حاکم بر جریان مجاری باز

۱-۱	تعریف جریان‌های باز	۸
۲-۱	انواع جریان	۹
۱-۲-۱	جریان دائمی - غیردائمی	۹
۲-۲-۱	جریان یکنواخت - غیریکنواخت	۱۰
۳-۱	حالت جریان	۱۲
۱-۳-۱	اثر ویسکوزیته	۱۲
۲-۳-۱	اثر ضربه	۱۳
۳-۳-۱	رزیوم جریان	۱۵
۴-۱	انواع کانال‌ها	۱۶
۱-۴-۱	انواع کانال‌های معرعی	۱۶
۲-۴-۱	انواع مقاطع کانال‌ها - سنوس	۱۷
۳-۴-۱	مشخصات هندسی مقاطع کانال‌های باز	۱۸
۵-۱	توزیع سرعت در مقطع کانال	۲۲
۱-۵-۱	نکاتی پیرامون توزیع سرعت در مقطع	۲۲
۲-۵-۱	ضرایب توزیع سرعت	۲۵
۱-۲-۵-۱	نکاتی پیرامون ضرایب α و β	۲۵
۶-۱	توزیع فشار در مقطع کانال	۲۷
۱-۶-۱	رابطه فشار هیدرواستاتیک برای هر نقطه در مقطع جریان	۲۸
۷-۱	رابطه پیوستگی در کانال‌های باز	۳۰

فصل دوم: اصل انرژی - محاسبات و کاربردها

۱-۲	تئوری و مفهوم اصل انرژی	۳۲
۲-۲	معادله انرژی	۳۴
۱-۲-۲	تعیین ضریب تصحیح معادله انرژی	۳۷
۳-۲	انرژی مخصوص	۳۷
۱-۳-۲	مفهوم، تئوری و فرضیات انرژی مخصوص	۳۷
۲-۳-۲	رسم منحنی انرژی مخصوص	۳۹
۳-۳-۲	رابطه بین انرژی مخصوص و پارامترهای جریان	۴۱
۴-۳-۲	کاربردهای انرژی مخصوص	۴۲

۴۲	۱-۴-۳-۲ بررسی وضعیت عمق جریان به هنگام وجود یک مانع در مسیر جریان
۴۶	۲-۴-۳-۲ بررسی وضعیت عمق جریان به هنگام وجود یک تنگنا در مسیر جریان
۴۹	۵-۳-۲ انرژی مخصوص در کانال‌های غیرمستطیلی
۴۹	۱-۵-۳-۲ تعیین شرایط بحرانی و رابطه انرژی مخصوص با شرایط
۴۹	۲-۵-۳-۲ شرایط بحرانی
۴۹	۳-۵-۳-۲ رابطه انرژی مخصوص با شرایط بحرانی

فصل سوم: اصل مومنتم - محاسبات و کاربردها

۵۱	۱-۳ مفهوم معادله اصل اندازه حرکت یا مومنتم
۵۲	۲-۳ کاربردها اصل مومنتم
۵۳	۱-۲-۳ پرش هیدرولیکی
۵۴	۲-۲-۳ کاربردهای پرش هیدرولیکی
۵۴	۳-۲-۳ تعیین تیراج مخصوص
۵۵	۱-۳-۲-۳ کانال‌های مستطیل منشوری
۵۷	۴-۲-۳ تعیین اعماق مزدوج پرش هیدرولیکی آزاد
۵۷	۱-۴-۲-۳ کانال‌های مستطیلی منشوری
۵۸	۲-۴-۲-۳ کانال‌های غیرمستطیل منشوری
۶۲	۵-۲-۳ رابطه $M-y$
۶۳	۶-۲-۳ افت انرژی پرش هیدرولیکی آزاد
۶۳	۱-۶-۲-۳ افت انرژی در کانال‌های مستطیلی
۶۵	۲-۶-۲-۳ افت انرژی در کانال‌های غیرمستطیلی
۶۶	۷-۲-۳ طول پرش هیدرولیکی
۶۷	۱-۷-۲-۳ کانال‌های مستطیلی منشوری
۶۹	۲-۷-۲-۳ کانال‌های غیرمستطیلی منشوری
۷۰	۸-۲-۳ پرش هیدرولیکی مستغرق
۷۱	۱-۸-۲-۳ عمق استغراق
۷۲	۲-۸-۲-۳ طول پرش مستغرق

فصل چهارم: مقاومت جریان - محاسبات و کاربردها

۷۳	۱-۴ مفهوم مقاومت
۷۴	۲-۴ معادله مقاومت

۷۶	۳-۴ معادله شزی
۷۸	۱-۳-۴ بررسی مقدار و رفتار ضریب C در معادله شزی
۸۰	۴-۴ معادله مانینگ
۸۲	۱-۴-۴ عوامل مؤثر بر ضریب مانینگ
۸۲	۲-۴-۴ تعیین مقدار ضریب مانینگ
۸۲	۱-۲-۴-۴ تعیین مقدار ضریب مانینگ در کانال‌های منفرد
۸۴	۲-۲-۴-۴ تعیین مقدار ضریب مانینگ در کانال‌های مرکب

فصل پنجم: جریان یکنواخت - محاسبات و کاربرد ها

۹۱	۱-۵ مفهوم جریان یکنواخت
۹۱	۲-۵ تکنیک‌های محاسبه عمق نرمال جریان یکنواخت در کانال‌های باز
۹۳	۱-۲-۵ محاسبه عمق نرمال جریان یکنواخت با سعی خطا
۹۴	۲-۲-۵ محاسبه عمق نرمال جریان یکنواخت با استفاده از گراف
۹۵	۳-۵ محاسبه عمق نرمال و بحرانی جریان یکنواخت در کانال‌های باز
۹۷	۴-۵ طراحی بهینه سطح مقطع کانال

فصل ششم: جریان غیر یکنواخت - محاسبات و کاربرد ها

۱۰۱	۱-۶ مفهوم جریان غیر یکنواخت
۱۰۱	۲-۶ تاریخچه و فرضیات جریان متغیر تدریجی
۱۰۳	۳-۶ معادله دینامیکی جریان‌های متغیر تدریجی
۱۰۷	۴-۶ پروفیل طولی جریان متغیر تدریجی
۱۰۷	۱-۴-۶ تفسیر فیزیکی شیب ملایم، تند و نقاط بحرانی اتصال
۱۰۹	۲-۴-۶ تعیین پروفیل سطح آب برای کانال‌ها
۱۱۰	۱-۲-۴-۶ تعیین پروفیل سطح آب در شیب ملایم
۱۱۲	۲-۲-۴-۶ تعیین پروفیل سطح آب در شیب تند
۱۱۳	۳-۲-۴-۶ تعیین پروفیل سطح آب در شیب بحرانی
۱۱۴	۴-۲-۴-۶ تعیین پروفیل سطح آب در شیب افقی
۱۱۴	۵-۲-۴-۶ تعیین پروفیل سطح آب در شیب معکوس
۱۱۷	۳-۴-۶ تعیین پروفیل سطح آب برای کانال‌های منشوری با تغییر شیب در طول

پیوست ۱

پیوست ۲