



سیستم های انتقال آب

www.ketab.ir

نویسندگان:

علی جباری مقدم

(دانشیار دانشگاه صنعتی شاهرود)

وهاب اکاتی

(مدرس دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار)



انتشارات آوای قلم

سرشناسه	جباری مقدم، علی، ۱۳۴۹ -
عنوان و نام پدیدآور	سیستم‌های انتقال آب / نویسندگان علی جباری مقدم، وهب اکاتی.
مشخصات نشر	تهران: آوای قلم، ۱۴۰۰.
شابک	۹۷۸-۶۲۲-۶۷۱۰-۷۴-۹
یادداشت	واژه‌نامه.
موضوع	آب بخشی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	Water -- Distribution -- Study and teaching (Higher)
موضوع	هیدرودینامیک -- الگوهای ریاضی -- راهنمای آموزش (عالی)
موضوع	Hydrodynamics -- Mathematical models -- Study and teaching (Higher)
موضوع	آب -- مهندسی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	Hydraulic Engineering-- Study and teaching(Higher)
شناسه افزوده	اکاتی، وهب، ۱۳۶۷ -
رده بندی کنگره	TD۴۸۱
رده بندی دیویی	۶۲۸/۱۴۴
شماره کتابشناسی ملی	۷۴۳۱۰۷۹

نام کتاب:

سیستم‌های انتقال آب

نویسندگان:	دکتر علی جباری مقدم	تاریخ نشر:	۱۴۰۰
ناشر:	انتشارات آوای قلم	نوبت چاپ:	اول
صفحه‌آرایی:	انتشارات خانیان	شمارگان:	۵۰۰ جلد
طراحی جلد:	انتشارات آوای قلم (مهران خانی)	قیمت:	۹۵۰۰۰ تومان
		شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۶۷۱۰-۷۴-۹

آدرس: تهران - میدان انقلاب - خیابان کارگر شمالی - ابتدای خیابان نصرت - کوچه باغ نو - کوچه داوود آبادی

شرقی - پلاک ۴

شماره تماس: ۶۶۵۹۱۵۰۴ تلفکس: ۶۶۵۹۱۵۰۵

این کتاب طی صورت جلسه شماره ۳۵/۶۵۶۳ مورخ ۱۳۹۹/۱۲/۱۱ به تایید شورای پژوهشی دانشگاه

دریانوردی و علوم دریایی چاپ‌ها رسید است.

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی نویسنده و ناشر ممنوع است.
متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه ناشر.....	۷
پیشگفتار.....	۸

فصل اول: آب و کاربرد آن در صنعت

۱-۱ ضرورت تصفیه آب.....	۱۲
۱-۲ ویژگی‌های آب.....	۱۳
۱-۳ شیمی محلول آبی.....	۱۸
۱-۳-۱ واحدهای غلظت ماده حلشونده.....	۲۱
۱-۳-۲ رسانندگی الکتریکی محلول آبی.....	۲۳
۱-۳-۳ PH محلول آبی.....	۲۵
۱-۳-۴ اسیدها، بازها و خنثی‌سازی.....	۲۷
۱-۴ تصفیه آب خنک‌کننده.....	۳۱
۱-۴-۱ طرح سیستم‌های آب خنک‌کننده.....	۳۲
۱-۴-۲ تجهیزات و مواد در سیستم‌های آب خنک‌کننده.....	۳۴
۱-۴-۳ موازنه آب در سیستم‌های آب خنک‌کننده.....	۴۰
۱-۵ تصفیه آب برای واحدهای آهن و فولادسازی.....	۴۶

فصل دوم: هیدرونیامیک جریان و محاسبات شبکه

۲-۱ اصول کلی.....	۶۶
۲-۲ پارامترهای طراحی خطوط لوله.....	۷۱
۲-۲-۱ فشار طراحی.....	۷۲
۲-۲-۲ سرعت طراحی و گرادین هیدرولیکی.....	۷۴
۲-۲-۳ طراحی هیدرولیکی.....	۷۴
۲-۲-۴ انتقال آب به وسیله پمپاژ.....	۷۸
۲-۲-۵ انتخاب پمپ.....	۷۹
۲-۲-۶ طرح ایستگاه پمپاژ.....	۸۱
۲-۲-۷ جنس لوله‌کشی.....	۸۴
۲-۳ جریان پایدار تراکم‌ناپذیر در شبکه‌های لوله‌کشی.....	۸۴

پیشگفتار

کتاب سیستم‌های انتقال آب که برای درسی با همین نام و به منظور آشنایی دانشجویان مهندسی مکانیک (و البته سایر رشته‌های مرتبط مانند مهندسی عمران) با مباحث تخصصی مربوطه به رشته تحریر در آمده است حاصل تجربه‌ی ذی‌قیمت تدریس دانشگاهی، پژوهش و تجربه‌ی صنعتی نویسندگان آن می‌باشد. از آنجا که دانشجویان این رشته پس از فارغ‌التحصیلی، به دانش کاربردی در زمینه سیستم‌های توزیع و انتقال آب شهری و صنعتی نیازمند هستند و نیز با توجه به کمبود مراجع مناسب در این زمینه، انگیزه لازم در نویسندگان کتاب ایجاد شد تا مرجعی مناسب و مطابق با سرفصل مصوب آموزش عالی گردآوری و تدوین شود تا سطح مهارت فنی و علمی دانش‌آموختگان مهندسی در زمینه سیالات و جوانب کاربردی آن ارتقا یابد. در نگارش کتاب سعی شده ضمن رعایت مباحث سرفصل (و حتی افزودن موضوعات جامع تکمیلی و تخصصی مربوطه)، پیوستگی مطالب و توزیع منطقی آنها رعایت شود؛ به طوری که در فصل نخست به اهمیت آب و مباحث مرتبط از قبیل منابع آب و تصفیه و آماده‌سازی آن برای مصارف گوناگون پرداخته می‌شود، ضمن اینکه بحث تکمیلی محاسبات برج خنک‌کن و نیز برخی کاربردهای صنعتی سیستم‌های انتقال آب خنک‌کننده اضافه شده است. در فصل ۲ به بحث محاسبات شبکه انتقال آب، مخزن تنظیم و حفاظت کلی سیستم در برابر نیازهای متنوع مصرف‌کننده‌ها به منظور اطمینان از وجود آب کافی، پارامترهای طراحی شبکه آبرسانی، تاسیسات انتقال آب و ایستگاه‌های پمپاژ، اجزای ضروری سیستم‌های آبرسانی از قبیل شیر هواگیری، شیر فشارشکن و انواع روش‌های طرح و محاسبه شبکه‌های آب شهری و صنعتی تحت شرایط متنوع کارکردی پرداخته می‌شود. فصل سوم به قلب تپنده هر سیستم انتقال آب، یعنی پمپ، اختصاص دارد و به طور کلی، افزون بر مباحث سرفصل ارائه شده است زیرا نیاز بسیاری از مهندس مکانیک است؛ ضمن معرفی انواع پمپ‌ها، هیدرولیک و قوانین آنها تحت شرایط گوناگون سیستم به طور کامل بررسی شده، اثر هر یک از المان‌های موجود در سیستم بر نقطه کاری پمپ بررسی و تحلیل می‌شود. در ادامه، موضوع بسیار مهم تنظیم یا اصطلاحاً سنترکردن پمپ و موتور به طور کامل تشریح می‌گردد؛ راه‌اندازی پمپ سانتریفوژ نیز از مباحث تکمیلی است. به منظور بررسی کامل فرآیند گذار (شرایط ناپایدار) و پدیده‌های مخرب ضربه قوچ (ضربه آب یا چکش آبی) و سرژ در سیستم‌های آبرسانی شهری و صنعتی، فصل‌های ۴ و ۵ آماده شده‌اند تا به طور جامع و کامل (خبیلی فراتر از سرفصل مصوب)، عملکرد سیستم‌ها تحت شرایط مختلف را تحلیل، طراحی و پیش‌بینی کنند. فصل ۴ به بررسی جریان گذرا، شبه پایدار، ضربه قوچ و سرژ می‌پردازد و پارامترهای موثر بر آنها را تحلیل می‌کند. در فصل ۵ به طراحی هیدرولیکی جریان گذرا در سیستم‌های لوله‌کشی (پایپینگ) پرداخته می‌شود، عملکرد هیدرودینامیکی پمپ و شیرها به طور کامل تحلیل می‌گردد و پیامدهای احتمالی ضربه قوچ، از قبیل جدایش ستون آب، به همراه پارامترهای موثر در شدت ضربه قوچ بررسی شده، راهکارها و اقدام‌های حفاظتی مرتبط معرفی می‌شوند. پیوست‌های سودمندی نیز، مانند معرفی انواع شیرها و نحوه انتخاب

پمپ سانتریفوژ برای یک کاربرد خاص، در انتهای کتاب گنجانده شده است.
در پایان امید است دانش آموخته گرامی این رشته، با دانش و تخصص کاربردی که از مطالب
کتاب می آموزد بتواند به عنوان یک مهندس کارآمد در واحدهای صنعتی انجام وظیفه نموده، خدمتی
به کشور بنماید.

دکتر علی جباری مقدم

دکتر وهب اکاتی

www.ketab.ir