

۲۰۱۰۸۷۲

به نام یکتای بی همتا

آموزش کاربردی ضربه قوچ با

HAMMER V8i

مؤلفان

محسن نصرالهی

(مهندس مشاور و مدرس)

علی محمودی

(مهندس مشاور و مدرس)

سرشناسه : نصر الهی، محسن، ۱۳۶۲-
 عنوان و نام پدیدآور : آموزش کاربردی ضربه قوچ با HAMMER V8i / مولفان محسن نصر الهی، علی محمودی
 مشخصات نشر : تهران: ناقدوس، ۱۳۹۷
 مشخصات ظاهری : ۱۳۴ ص: تصویر، جدول، نمودار
 شابک : 978-600-473-152-2
 وضعیت فهرست نویسی : فیا
 موضوع : ضربه قوچ
 موضوع : Water hammer :
 موضوع : آب- مهندسی- نرم افزار
 موضوع : Hydraulic engineering- - Software :
 موضوع : آب، منابع - مدیریت - نرم افزار
 موضوع : Water-Supply-Management- :
 موضوع : آب بخشی - داده پردازی
 موضوع : Water-Distribution-Data :
 شناسه افزوده : محمودی، علی، ۱۳۶۲-
 رده بندی - خنجره : TC۱۷۴/ ن ۱۳۹۷
 رده بندی - دیویدی : ۶۲۰/۱ ۶۴
 شماره کتابشناسی ملی : ۵۴۷۷۸۸



NAGHOOS
PUBLICATION

برای خرید آنلاین به آدرس زیر مراجعه کنید:

www.naghoos.com

انتشارات ناقدوس

آموزش کاربردی ضربه قوچ با HAMMER V8i :

انتشارات ناقدوس :

محسن نصر الهی، علی محمودی :

۱۳۹۷ :

۱۰۰۰ نسخه :

۳۰۰۰۰ ریال :

نارنجستان :

۹۷۸-۶۰۰-۴۷۳-۱۵۲-۲ :

978-600-473-152-2 :

نام کتاب

ناشر

مولفان

چاپ اول

تیراژ

قیمت

چاپ و صحافی

شابک

ISBN

کلیه حقوق برای ناقدوس محفوظ است. تکثیر، پخش یا قسمتی از این اثر به صورت حرفه‌ای یا چاپ مجدد، چاپ افست، پلای کپی، فتوکپی و انواع دیگر چاپ ممنوع است و پیگرد قانونی دارد.

مرکز پخش: انتشارات ناقدوس

۱- بلوار کشاورز-خیابان ۱۶ آذر-کوچه پارسی-پلاک ۱۰

تلفن و فاکس: ۶۶۴۷۸۹۵۷-۶۶۴۷۸۹۵۸

۲- کتابفروشی الیاس: خیابان انقلاب، نبش ۱۲ فروردین تلفن: ۶۶۴۰۵۰۸۴

۳- کتابفروشی کلریزان: ضلع جنوب شرقی میدان انقلاب، پلاک ۱۱ تلفن: ۶۶۹۷۶۲۳۰

فهرست مطالب

فصل اول - مبانی و مفاهیم پدیده‌ی ضربه قوچ

۱۱	مقدمه
۱۲	۱-۱- اصول اولیه‌ی ضربه قوچ
۱۳	۱-۲- تعیین سرعت پخش موج فشار
۱۵	۱-۳- علت‌های به وجود آمدن ضربه قوچ
۱۵	۱-۴- عوامل مؤثر بر ضربه قوچ
۱۵	۱-۵- کنترل ضربه قوچ با تمهیدات اولیه در طراحی
۱۶	۱-۶- محل بسته‌سازی تجهیزات کاهش فشار ضربه قوچ
۱۶	۱-۷- ضربه قوچ در خط انتقال نفت از ثقلی
۱۷	۱-۷-۱- عوامل ایجاد ضربه قوچ در خطوط ثقلی
۱۸	۱-۸- اصول پیش‌گیری، کاهش و مقابله با ضربه قوچ
۱۸	۱-۸-۱- شرایط قابل کنترل
۱۸	۱-۸-۱-۱- استفاده از شیرهای یک‌طرفه با عمل بسته شدن زیاد
۱۹	۱-۸-۱-۲- استفاده از شیرهای کنترل پمپ در خروجی پمپ‌ها
۲۰	۱-۸-۱-۳- استفاده از سامانه‌های الکتریکی دور-کنترل ایستگاه‌های پمپاژ
۲۰	۱-۸-۱-۴- تغییر جنس و قطر لوله
۲۰	۱-۸-۱-۵- تأثیر آهسته بستن شیر
۲۱	۱-۸-۱-۶- منحنی مشخصه‌ی پمپ
۲۱	۱-۸-۱-۷- شرایط خارج از کنترل
۲۳	۱-۹- تجهیزات کنترل ضربه قوچ
۲۳	۱-۹-۱- چرخ‌لنگر
۲۴	۱-۹-۲- لوله‌ی کنارگذر پمپ
۲۵	۱-۹-۳- شیرهای هوای دو روزه
۲۵	۱-۹-۴- دودکش خط لوله
۲۶	۱-۹-۵- مخازن ضربه‌گیر روباز
۲۶	۱-۹-۵-۱- مخازن تغذیه (تانک یک‌طرفه)
۳۱	۱-۹-۵-۲- مخازن موج‌گیر (دوطرفه)
۳۳	۱-۹-۶- تانک ضربه‌گیر تحت فشار
۳۹	۱-۱۰- کنترل ضربه قوچ با تمهیدات اولیه در طراحی

فصل دوم - مدل سازی پروژه های واقعی

مقدمه

۱-۲-۱- مدل سازی پروژه ی عملی شماره ی یک

۱-۱-۲- مشخصات پروژه

۲-۱-۲- اطلاعات ورودی در شرایط جریان ماندگار

۳-۱-۲- محاسبه ی سرعت موج فشاری

۴-۱-۲- محاسبه ی ضخامت جداره ی لوله

۵-۱-۲- اطلاعات کلی جریان غیر ماندگار

۶-۱-۲- نوار اول Preferences

۷-۱-۲- نوار اول Reporting

۸-۱-۲- نوار اول Summary

۹-۱-۲- اطلاعات ورودی به مسیر گزارش دهی ضربه قوچ

۱-۹-۱-۲- منشأ تغییرات جریان

۲-۹-۱-۲- اینرسی پمپ و موتور

۱۰-۱-۲- شبیه سازی مدل بدون تجهیزات حفاظتی

۱۱-۱-۲- مرور نتایج

۱۲-۱-۲- شبیه سازی همراه تجهیزات حفاظتی

۱-۱۲-۱-۲- روش های مدل کردن تغییرات آب در تانک ضربه گیر

۱۳-۱-۲- مشخصات مخزن ضربه گیر تحت فشار

۱۴-۱-۲- اقتصادی کردن پروژه

۱-۱۴-۱-۲- استفاده از یک شیر هوای ترکیبی

۲-۱۴-۱۱-۲- بررسی و مرور نتایج

۲-۲-۲- مدل سازی پروژه ی عملی شماره ی دو

۱-۲-۲- مشخصات پروژه

۲-۲-۲- محاسبه ی سرعت موج فشاری

۳-۲-۲- اطلاعات کلی جریان غیر ماندگار

۴-۲-۲- اطلاعات ورودی به مسیر گزارش دهی ضربه قوچ

۵-۲-۲- منشأ تغییرات جریان

۶-۲-۲- تأثیر آهسته بستن شیر

۷-۲-۲- شبیه سازی مدل در حالت بستن لحظه ای شیر

۸-۲-۲- مرور نتایج

۹-۲-۲- تعیین مدت زمان بسته شدن شیر پایین دست

۴۱

۴۲

۴۲

۴۳

۴۵

۴۹

۵۳

۵۴

۵۵

۵۵

۵۶

۵۷

۵۸

۶۰

۶۲

۶۶

۶۹

۷۴

۷۴

۷۶

۷۹

۸۰

۸۰

۸۳

۸۷

۸۸

۸۹

۹۰

۹۳

۹۶

۱۰۱

- ۱۰۷ ۳-۲- مدل سازی پروژه ی عملی شماره ی سه
 ۱۰۷ ۳-۱- مشخصات پروژه
 ۱۰۹ ۳-۲- محاسبه ی سرعت موج فشاری
 ۱۰۹ ۳-۳-۲- شبیه سازی مدل بدون تجهیزات حفاظتی
 ۱۱۰ ۳-۴-۲- شبیه سازی همراه تجهیزات حفاظتی

فصل سوم - محاسبات مخازن ضربه گیر هوا و ظرفیت کمپرسور هوا

- ۱۱۳ مقدمه
 ۱۱۴ ۳-۱- طراحی مخزن هوا
 ۱۱۶ ۳-۲- طراحی کمپرسور هوای فشرده
 ۱۱۸ ۳-۳- کنترل سطح سوا د مخازن ضربه گیر هوا
 ۱۱۸ ۳-۱-۳-۳- تأمین هوای فشرده
 ۱۱۹ ۳-۳-۳- کنترل سطح آب مخزن
 ۱۲۲ ۳-۴- مشخصات و قطر لوله های ارتباطی کمپرسور هوا

فصل چهارم - انواع شیرها، موارد استفاده و نحوه عملکرد آنها

- ۱۲۳ مقدمه
 ۱۲۴ ۴-۱- اصول مقدماتی شیرهای کنترل جریان
 ۱۲۵ ۴-۲- شناخت و کارایی شیر
 ۱۲۷ ۴-۳- مقایسه ی برخی شیرهای کنترل جریان
 ۱۲۸ ۴-۴- محاسبات مربوط به شیرها
 ۱۳۰ ۴-۵- منحنی مشخصه های ذاتی شیر
 ۱۳۱ ۴-۶- منحنی مشخصه ی کاهش جریان
 ۱۳۲ ۴-۷- پدیده کاویتاسیون (خللازی) در شیرها

به نام آفریننده‌ی هستی

سیاس خداوندی را که فراهم‌کننده‌ی مراتب رشد و تعالی بوده و اشتیاق‌بندگان در کسب آگاهی‌های متعالی را دلیل است.

آب از محوری‌ترین عوامل توسعه‌ی جوامع انسانی است و از دیرباز نقش عمده‌ای در زندگی بشر ایفا نموده است. با گذشت سال‌ها و با افزایش رشد و پراکندگی جمعیت و گسترش نیازهای بهداشتی، کشاورزی و صنعتی، بشر به دهار، انتقال و توزیع آب در بخش‌های مختلف روی آورد؛ بنابراین این شرایط ایجاب می‌نماید که روند انجام مطالعات پروژه‌های آبی، مجهز به استفاده از نرم‌افزارهای توانمند مهندسی آب باشد و با تحلیلی روشن و دقیق، پروژه‌های مطالعاتی را با کم‌ترین زاویای انحراف به اهداف تعریف‌شده‌ی آن هدایت نماید.

ناپایداری هیدرولیکی به نام جریان غیرمادگار به سربه قوچ (ضربه آبی) به صورت موج فشاری در خطوط لوله منتقل می‌شود. ضربه قوچ در اثر تغییر ناگهانی شرایط می‌تواند به سامانه‌های انتقال سیال مانند باز و بسته شدن سریع دریچه یا شیرفلکه و قطع و وصل ناگهانی پمپ یا توربین آید^۱ می‌شود. پدیده‌ی ضربه قوچ در طراحی، نگاه‌داری و عملکرد سامانه‌های خطوط انتقال آب و توزیع آن بسیار مهم است. فشارهای مثبت و منفی شدیدی به وجود می‌آورد. فشارهای مثبت در زمانی کوتاه به لوله‌ها آسیب می‌رساند و فشارهای منفی باعث خلأزایی و پدیده‌ی جدایی ستون آب در لوله می‌شود. بنابراین بررسی و تحلیل پدیده‌ی ضربه قوچ برای کاهش اثرات زیان‌آور آن امری ضروری و بدیهی به نظر می‌رسد.

اگرچه تاکنون در مهندسين مشاور از مدل‌سازی و نرم‌افزارهای مختلف برای طراحی و سیم‌سازی پدیده‌ی ضربه قوچ کم و بیش در پروژه‌های مختلف استفاده شده است اما نبود مراجع کامل، منسجم، کاربردی و متناسب با نیازهای مطرح شده در این زمینه، ما را بر آن داشت که به تدوین کتاب "آموزش کاربردی ضربه قوچ" HAMMER Version ۲.۰.۰ همت گماریم. پیکره‌ی کتاب حاضر را کتاب "آموزش جامع نرم‌افزارهای کاربردی مهندسی آب" تشکیل می‌دهد که توسط مولفین در سال ۱۳۹۳ به چاپ رسیده است. تجربه‌های به دست آمده در مدت ۱۰ سال تدریس و انجام پروژه‌های مختلف در مهندسين مشاور از یک سو و آگاهی از نیازها و کاستی‌های موجود در این زمینه، مولفین را بر آن داشت که تمام توان و دانش خود را در راه تهیه و تدوین کتاب حاضر به کارگیرند به امید آن که گام کوتاهی در راه توسعه و کاربردی سازی دانش و فنون علوم آب برداشته باشند.

امید است خوانندگان، به‌ویژه همکاران، اساتید و صاحب‌نظرانی که این کتاب را برای فراگیری، تدریس و ... انتخاب می‌کنند، با نظرات اصلاحی و پیشنهادی در این زمینه، ما را در تهیه‌ی مطالب بهتر و کامل‌تریاری نمایند.