

حامدی، محمدحسین

هیدرولیک لوله ها / تالیف: محمدحسین حامدی. - تهران: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۸۰.
هجده، ۴۸۳ ص.: مصور، جدول، نمودار.
واژه نامه.

۱. لوله ها- حرکت مایعات. الف: عنوان.

TC۱۷۴ / ح ۹-۲

نام کتاب: هیدرولیک لوله ها

تالیف: دکتر محمدحسین حامدی (استاد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی)

ناشر: اندیشه نصیر، تلفن ۰۲۸-۳۳۳۲۸۵۳۵

تاریخ چاپاول: پاییز ۱۳۸۰ ۲۰۰۰ نسخه

تاریخ چاپ دوم: پائیز ۱۳۹۴ ۱۰۰۰ نسخه

بهاء: ۲۰۰/۰۰۰ ریال

مرکز پخش: تهران: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تلفن ۰۲۱-۸۸۷۷۲۲۷۷

قزوین: مؤسسه ی آموزش عالی علامه دهخدا، تلفن ۰۲۸-۳۳۶۵۱۳۹۰

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۲۱۲۹-۷-۲

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: اندیشه نصیر



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه	
فصل اوّل - جریان پابرجا در لوله ها	۱
۱-۱ جریان ورقه‌ای در لوله ها	۱
۱-۱-۱ معادله توزیع سرعت	۲
۱-۱-۲ معادله افت بار	۴
۱-۱-۳ رابطه بین تنش برشی و ضریب اصطکاک	۵
۲-۱ جریان متلاتم در لوله ها	۱۴
۱-۲-۱ تنش برشی متلاتم	۱۴
۲-۲-۱ معادله توزیع سرعت	۱۷
۳-۲-۱ معادله ضریب اصطکاک	۲۵
۴-۲-۱ تقسیم بندی زبری اصطکاک جدار لوله	۳۰
۳-۱ افت طولی در لوله ها	۳۵
۱-۳-۱ رابطه دارسی - ویسباخ	۳۶
۲-۳-۱ رابطه هازن - ویلیامز	۴۹
۳-۳-۱ رابطه مانینگ	۵۵
۴-۱ افت های موضعی در لوله ها	۶۴

- ۱-۴-۱ افزایش ناگهانی قطر لوله - ضریب افت - طول معادل ۶۵
- ۱-۴-۲ کاهش ناگهانی قطر لوله ۶۹
- ۱-۴-۳ افزایش تدریجی قطر لوله ۷۱
- ۱-۴-۴ کاهش تدریجی قطر لوله ۷۴
- ۱-۴-۵ محل اتصال لوله به مخزن ۷۵
- ۱-۴-۶ خم ها ۷۷
- ۱-۴-۷ شیرها و اتصالات ۸۰
- تمرین‌ها ۹۳

فصل دوم- محاسبات لوله کشی ۱۰۴

- ۱-۲ اندازه فشار در نقاط مختلف شبکه ۱۰۵
- ۲-۲ میانگین سرعت و انتخاب قطر لوله ۱۰۸
- ۲-۳ اتصال لوله‌ها به روش سری ۱۱۳
- ۲-۴ اتصال لوله‌ها به روش موازی ۱۲۲
- ۲-۵ اتصال لوله‌ها به روش انشعابی ۱۳۳
- ۲-۶ اتصال لوله‌ها به روش شبکه‌ای ۱۴۴
- ۲-۶-۱ سیستم شبکه‌ای با حلقه داخلی ۱۴۵
- ۲-۶-۲ سیستم شبکه‌ای با شبه حلقه ۱۴۹
- ۲-۶-۳ برنامه رایانه‌ای برای حل سیستم شبکه‌ای ۱۵۳
- تمرین‌ها ۱۷۵

فصل سوم- جریان ناپا برجا و تراکم ناپذیر ۲۱۷

- ۱-۳ جریان ناپا برجا تدریجی بین دو مخزن با ارتفاعات متغیر ۲۱۹
- ۲-۳ جریان ناپا برجا تدریجی از سرریز با بار متغیر ۲۲۸

۲۳۳	۳-۳ جریان ناپايرجاى تدريجى به هنگام عبور سيال از شير
۲۳۶	۴-۳ معادلات حركت در جريان ناپايرجاى تراكم ناپذير
۲۳۷	۵-۳ محاسبه افزايش فشار حاصل از بسته شدن تدريجى شير
۲۴۰	۶-۳ مطالعه بستن يا باز كردن تدريجى قسمتى از شير
۲۴۴	۷-۳ محاسبه زمان لازم براى برقرارى جريان پايرجا به هنگام باز كردن شير
۲۴۸	۸-۳ مخازن تعادل
۲۵۰	۳-۸-۱ معادله پيوستگى
۲۵۰	۳-۸-۲ معادله ديناميك
۲۵۲	۳-۸-۳ مطالعه باز و بسته كردن سريع شير بدون در نظر گرفتن افت بار
۲۵۸	۳-۸-۴ مطالعه باز و بسته كردن خطى شير بدون در نظر گرفتن افت بار
۲۶۰	۳-۸-۵ مطالعه تغيير جزئى و ناگهانى بده جريان با در نظر گرفتن افت بار
۲۷۰	۳-۸-۶ مطالعه قطع كامل و ناگهانى بده جريان همراه با افت بار
۲۷۸	۳-۸-۷ مطالعه افزايش ناگهانى بده جريان با در نظر گرفتن افت بار
۲۸۱	۳-۸-۸ محاسبه انتگرال معادلات ديفرانسيل معمولى با استفاده از روش عددى
۲۸۱	الف - روش مرحله به مرحله اى
۲۸۶	ب - روش تفاضل متناهى
۲۹۱	ج - روش اولر
۲۹۵	تمرين ها

فصل چهارم- جريان ناپايرجا و تراكم پذير ۳۰۵

۳۰۶	۴-۱ فرضيات جريان
۳۰۷	۴-۲ مشخصه هاى مختلف موج
۳۰۷	۴-۲-۱ مراحل مختلف توزيع موج
۳۱۰	۴-۲-۲ انواع موج

- ۳۱۰ ۴-۲-۳ بررسی تغییرات فشار
- ۳۱۲ ۴-۲-۴ بستن سریع و بطلی شیر
- ۳۱۴ ۴-۳ معادلات دیفرانسیل جریان
- ۳۱۵ ۴-۳-۱ معادله حرکت
- ۳۱۵ ۴-۳-۲ معادله پیوستگی
- ۳۱۹ ۴-۴ سرعت پیشروی موج
- ۳۱۹ ۴-۴-۱ لوله محتوی مایع و گاز
- ۳۲۳ ۴-۴-۲ لوله محتوی مایع
- ۳۲۷ ۴-۴-۳ فرمول آلیوی
- ۳۲۹ ۴-۴-۴ برنامه رایانه‌ای محاسبه سرعت موج
- ۳۳۶ ۴-۵ معادلات انتگرالی جریان
- ۳۳۸ ۴-۶ معادلات انتگرال جریان بادر نظر گرفتن شرایط مرزی
- ۳۴۰ ۴-۷ حل معادلات انتگرالی جریان به روش آلیوی
- ۳۴۰ ۴-۸ بررسی تحلیلی معادلات انتگرالی جریان و آلیوی به هنگام بستن ناگهانی شیر
- ۳۴۳ ۴-۸-۱ بررسی تحلیلی معادلات آلیوی
- ۳۴۴ ۴-۸-۲ بررسی تحلیلی معادلات انتگرالی جریان
- ۳۵۰ ۴-۹ حل معادلات انتگرالی جریان به روش جبری
- ۳۵۳ ۴-۱۰ حل معادلات انتگرالی جریان به روش ترسیمی
- ۳۵۹ ۴-۱۰-۱ مطالعه بستن ناگهانی و کامل شیر
- ۳۶۴ ۴-۱۰-۲ مطالعه بستن تدریجی و کامل شیر
- ۳۶۸ ۴-۱۰-۳ مطالعه بستن نسبی شیر
- ۳۶۹ ۴-۱۰-۴ مطالعه باز کردن کامل و نسبی شیر
- ۳۶۹ ۴-۱۰-۵ مطالعه بستن تدریجی شیر با در نظر گرفتن افت بار
- ۳۷۱ ۴-۱۰-۶ افزایش فشار در نقاط داخلی لوله

۳۷۲ ۴-۱۰-۷ افزایش فشار حاصل از قطع پمپ

۳۷۷ ۴-۱۱ حل معادلات انتگرالی جریان به روش رایانه‌ای

۳۷۷ تمرین‌ها

پیوست‌ها ۳۸۵

۳۸۶ پیوست ۱ - الف. نمودار افت فشار در لوله‌های اصلی

۳۸۷ پیوست ۱ - ب. نمودار افت فشار در لوله‌های فرعی

۳۸۸ ($\epsilon = 0/1^{mm}$) پیوست ۲ - الف. جدول محاسبه افت فشار در لوله‌های اصلی

۳۹۱ ($\epsilon = 0/2^{mm}$) پیوست ۲ - ب. جدول محاسبه افت فشار در لوله‌های فرعی

..... پیوست ۲ - ج. جدول محاسبه افت فشار در لوله‌های فرعی و مستعمل

۳۹۴ ($\epsilon = 2^{mm}$) بر حسب سرعت و براساس فرمول کلبروک

..... پیوست ۳ - الف. نمودار باردن جهت محاسبه ضریب اصطکاک

۴۰۲ از فرمول کلبروک (برای Re زیاد و کم)

..... پیوست ۳ - ب. نمودار باردن جهت محاسبه ضریب اصطکاک

۴۰۳ از فرمول کلبروک (برای Re متوسط و متوسط)

..... پیوست ۳ - ج. نمودار باردن جهت محاسبه ضریب اصطکاک

۴۰۴ از فرمول کلبروک (برای Re کم و کم)

..... پیوست ۴. نمودار باردن برای محاسبه افت فشار از رابطه ۱-۳

۴۰۵ (دارسی - ویسباخ)

..... پیوست ۵ - الف. نمودار هازن - ویلیامز برای محاسبه افت بار

۴۰۶ در سیستم متریک (با ضریب $C = 100$)

..... پیوست ۵ - ب. نمودار هازن - ویلیامز برای محاسبه افت بار

۴۰۷ در سیستم متریک (با ضریب C بین ۵۰ تا ۲۰۰)

..... پیوست ۶ - الف. نمودار هازن - ویلیامز برای محاسبه افت بار

۴۰۸ در سیستم انگلیسی (با ضریب $C = 100$)

..... پیوست ۶ - ب. نمودار هازن - ویلیامز برای محاسبه افت بار

۴۰۹ در سیستم انگلیسی (با ضریب C بین ۲۰ تا ۲۰۰)

پیوست ۷ - الف. نمودار هازن - ویلیامز برای محاسبه بده حجمی (یا دیگر مشخصه‌های جریان) در سیستم متریک (با ضریب $C=100$)	۴۱۰
پیوست ۷ - ب. نمودار هازن - ویلیامز برای محاسبه بده حجمی (یا دیگر مشخصه‌های جریان) در سیستم متریک (با ضریب C بین ۵۰ تا ۱۰۰)	۴۱۱
پیوست ۸. نمودار هازن - ویلیامز برای محاسبه افت بار در سیستم انگلیسی (با ضریب $C=100$)	۴۱۲
پیوست ۹ - الف. نمودار معادله مانینگ در لوله‌ها، در سیستم متریک (با ضریب $n=0/013$)	۴۱۳
پیوست ۹ - ب. نمودار معادله مانینگ در لوله‌ها، در سیستم انگلیسی (با ضریب $n=0/013$)	۴۱۳
پیوست ۱۰. برنامه رایانه‌یی برای محاسبه ضریب اصطکاک بر اساس فرمول کلبروک	۴۱۵
پیوست ۱۱ - الف. برنامه رایانه‌یی در اتصال لوله‌ها به روش موازی	۴۱۸
پیوست ۱۱ - ب. برنامه رایانه‌یی در اتصال لوله‌ها به روش انشعابی	۴۲۰
پیوست ۱۱ - ج. برنامه رایانه‌یی در اتصال لوله‌ها به روش شبکه‌یی	۴۲۲
پیوست ۱۲. برنامه رایانه‌یی برای محاسبه ارتفاع سطح آب در مخزن تعادل	۴۲۶
پیوست ۱۳. برنامه رایانه‌یی برای محاسبه سرعت پیشروی موج	۴۲۸
پیوست ۱۴. برنامه رایانه‌یی برای محاسبه ضربه قوچ	۴۳۰
پیوست ۱۵. فهرست نمادها	۴۳۷
پاسخ تمرین‌ها	۴۴۱
فهرست منابع	۴۶۲
واژه نامه فارسی به انگلیسی	۴۶۵
واژه نامه انگلیسی به فارسی	۴۷۰
فهرست راهنما	۴۷۵