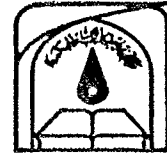
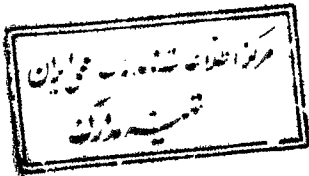


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه تربیت مدرس

تاییدیه هیات داوران

آقای بهزاد حسین زاده پایان نامه ۶ واحدی خود را با عنوان تحلیل هیدرولیکی جریان غیر دائم در مجاری بسته در تاریخ ۷۷/۱۲/۱۰ ارائه کردند. اعضای هیات داوران نسخه نهائی این پایان نامه را از نظر فرم و محتوی تایید و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران باگرایش آب پیشنهاد می کنند.

امضاء

نام و نام خانوادگی	اعضای هیات داوران
آقای دکتر صالحی	۱- استاد راهنما:
آقای دکتر اردشیر	۲- استاد مشاور:
آقای دکتر ...	۳- استادان ممتحن:
آقای دکتر. - رضا غیائی	۴- مدیر گروه:
آقای دکتر قدسیان	(یا نماینده گروه تخصصی)

این نسخه به عنوان نسخه نهائی این پایان نامه / رساله مورد تایید است.

امضای استاد راهنما:



شماره:.....

تاریخ:.....

پیوست:.....

آیین‌نامه چاپ پایان‌نامه (رساله‌های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان‌نامه (رساله‌های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس مبین بخشی از فعالیت‌های علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

ماده ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان‌نامه (رساله‌ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به مرکز نشر دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:
کتاب حاضر، حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد / ~~دانشجوی~~ نگارنده در رشته ~~.....~~ است
که در سال ۱۳۷۲ در دانشکده ~~.....~~ دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی ~~.....~~ / جناب آقای دکتر ~~.....~~ و مشاوره ~~.....~~ / جناب آقای دکتر ~~.....~~ از آن دفاع شده است.

ماده ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه‌های نشریات دانشگاه تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به مرکز نشر دانشگاه اهدا کند دانشگاه می‌تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴ در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ‌شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵ دانشجو تعهد و قبول می‌کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می‌تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه‌شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶ اینجانب ~~.....~~ / جناب ~~.....~~ / دانشجوی رشته ~~.....~~ / مقطع ~~.....~~ / کارشناس ارشد / تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می‌شوم.



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد مهندسی عمران - مهندسی آب

تحلیل هیدرولیکی جریان غیردائمی در مجاری بسته

بهزاد حسین زاده

استاد راهنما

دکتر علی اکبر صالحی نیشابوری

استاد مشاور

دکتر عبدا... اردشیر

زمستان ۱۳۷۷

2570/2

تقدیم به

همسر عزیزم به پاس صبر و محبت‌هایش و

فرزندان دلبندم ثمره، ثمینه و علی

تشکر و قدردانی

منت خدای را عز و جل

حال که به لطف خداوند متعال موفق به انجام این تحقیق شدم، وظیفه خود می‌دانم که از جناب آقای دکتر علی اکبر صالحی نیشابوری که راهنمایی این پایان‌نامه را بر عهده داشته‌اند و جناب آقای دکتر عبدا... اردشیر که استاد مشاور اینجانب بوده‌اند کمال تشکر و قدردانی را بنمایم.

همچنین در این تحقیق از راهنمایی‌های ارزشمند جناب آقای دکتر محمدتقی احمدی مدیر محترم گروه سازه‌های هیدرولیکی و جناب آقای دکتر مسعود قدسیان مدیر محترم گروه آب صمیمانه سپاسگزاری می‌کنم.

از استاد مدعو جناب آقای دکتر غیاثی و همچنین از سایر عزیزانی که اینجانب را در امر تکمیل این پایان‌نامه یاری رساندند نیز کمال تشکر و قدردانی را دارم.

چکیده

با توجه به اهمیت تحلیل هیدرولیکی جریان غیردائم در مجاری بسته، کاربرد روش‌های حل عددی پیشرفته به منظور حل معادلات کامل حاکم بر اینگونه جریان‌ها (معادلات Saint-Venant) مورد توجه جدی قرار گرفته‌اند. از میان روش‌های حل عددی مورد نظر، الگوی چهار نقطه‌ای Preissmann بدلیل پایداری عددی و تطابق خوب آن با واقعیت در سطح وسیعی مورد استفاده قرار گرفته‌است. از طرف دیگر تحلیل اینگونه جریان‌ها تحت شرایط توأم جریان با سطح آزاد و در حالت تحت فشار (Surcharge) دارای پیچیدگی‌هایی می‌باشد که تجزیه و تحلیل را دشوار می‌سازد. روش شکاف باز فرضی Preissmann یکی از روش‌های مناسب برخورد با این مسئله می‌باشد. در این پایان‌نامه به کمک الگوی عددی Preissmann و فرض شکاف باز، برنامه‌ای ارائه می‌گردد که قادر به تحلیل جریان غیر دائم در یک مجرای بسته تحت شرایط توأم جریان با سطح آزاد و در حالت تحت فشار می‌باشد.

کلید واژه‌ها: غیردائمی - مجاری بسته - تحت فشار - کانال روباز

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	۱- مقدمه
۳	۲- جریان در یک مجرای بسته
۳	۲-۱- دسته‌بندی جریان‌ها
۱۲	۲-۲- روند جریان در یک مجرای بسته
۱۶	۳- بیان ریاضی جریان در یک مجرای بسته
۱۶	۳-۱- معادلات حاکم
۲۷	۳-۲- تقریب‌های مختلف از معادلات Saint-Venant
۳۱	۴- شبیه‌سازی ریاضی جریان Surchage در یک مجرای بسته و مفهوم شکاف باز
۴۹	۵- مروری بر کارهای دیگران

فهرست مطالب (ادامه)

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۵۱	۶- کاربرد روش تفاضلات محدود در حل معادلات Saint-Venant
۵۱	۶-۱- منفصل سازی میدان مکان-زمان
۵۳	۶-۲- الگوهای عددی تفاضلات محدود
۵۴	۶-۲-۱- الگوی Explicit
۵۵	۶-۲-۲- الگوی Implicit
۵۶	۶-۳- پایداری عددی
۵۶	۶-۴- سازگاری
۵۷	۷- تشریح روش عددی مورد استفاده
۵۸	۷-۱- منفصل سازی ترم‌های معادلات Saint-Venant با الگوی Preissmann
۶۵	۷-۲- حل دستگاه معادلات مربوط
۶۷	۷-۳- شرایط مرزی
۶۸	۷-۴- شرایط اولیه
۷۰	۷-۵- شبیه سازی جریان Surchage در مدل تهیه شده

فهرست مطالب (ادامه)

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۷۱	۸- کاربرد مدل عددی تهیه شده
۷۱	۸-۱- فرضیات مربوط به مدل عددی تهیه شده
۷۲	۸-۲- داده‌های مورد نیاز
۷۲	۸-۳- داده‌های مربوط به الگوی حل عددی مدل
۷۳	۸-۳-۱- فاکتورهای وزنی θ و ψ
۷۵	۸-۳-۲- گام‌های زمانی و مکانی Δt و Δx
۷۶	۸-۳-۳- عرض شکاف باز فرضی Preissmann
۷۶	۸-۴- نمونه‌های تحلیل شده و ارائه جواب‌ها
۸۵	۸-۵- ارزیابی عملکرد مدل تهیه شده
۸۶	۸-۵-۱- مدل EXTRAN
۸۷	۸-۵-۲- نتیجه مقایسه مدل تهیه شده با مدل EXTRAN
۱۰۸	۹- نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۱۰۸	۹-۱- نتیجه‌گیری
۱۰۹	۹-۲- پیشنهادات
۱۱۲	فهرست منابع و مراجع

فصل اول

مقدمه

فصل اول

۱- مقدمه

جریان در مجاری بسته معمولاً "نسبت به مکان و زمان تغییر می کند. از آنجا که تغییرات جریان در مجاری بسته مربوط به فاضلاب‌های بهداشتی کم است لذا به هنگام تجزیه و تحلیل، رفتار جریان در آنها می تواند به صورت دائمی در نظر گرفته شود. در سیستم‌های جمع آوری سیلاب‌های شهری به سبب طبیعت بارندگی و رواناب ناشی از آن، تحلیل جریان باید به صورت غیردائمی در نظر گرفته شود.

در یک مجرای بسته امکان وقوع جریان با سطح آزاد و نیز جریان تحت فشار در مواقع گوناگون وجود دارد. همچنین ممکن است این جریانها به صورت همزمان در بازه‌های مختلف مجرا وجود داشته باشند. به عنوان مثال جریان در یک مجرای بسته تخلیه سیلاب‌های شهری در پاره‌ای از موارد می تواند به صورت جریان با سطح آزاد باشد. سپس در اثر یک جریان ورودی شدید حاصل از بارش ناگهانی، ممکن است جریان در مجرا به صورت پرشکل گرفته و در نتیجه مجرا تحت فشار قرار گیرد. بطور مشابه در یک مجرای بسته ممکن است در بخشی از طول مجرا، جریان با سطح آزاد و در سایر قسمت ها جریان تحت فشار وجود داشته باشد. به عنوان مثال دیگر جریان غیر دائمی در تونل پایاب یک نیروگاه معمولاً با سطح آزاد می باشد. با وجود این در مواقعی که سطح پایاب بالا می آید، تونل ممکن است تحت فشار قرار گیرد که باعث تغییرات عمده بار روی توربین نیروگاه می شود.

در دبی‌های کم در یک مجرای بسته که نیمه پر با سطح جریان آزاد و در تماس با فشار اتمسفر می‌باشد، وضعیتی از جریان که به جریان کانال‌های روباز شناخته شده‌است، شکل می‌گیرد. در مقابل در جریان‌های بسیار بالا، مجرا پر شده و تحت فشار قرار می‌گیرد که این وضعیت را به عنوان جریان تحت فشار می‌شناسیم.

در این تحقیق ابتدا جریان غیر دائمی یک بعدی متغیر تدریجی در یک مجرای بسته منفرد با انتقال بین انواع جریان تشریح شده و سپس معادلات حاکم بر آن بیان می‌گردد. در فصل ۴ معادلات ریاضی حاکم بر جریان تحت فشار در یک مجرای بسته منفرد ارائه می‌شود. در فصل ۵ مروری خواهیم داشت بر کارهای انجام شده توسط دیگران در این خصوص و در فصل ۶ و ۷ روش حل معادلات حاکم بر این جریان‌ها تحت توأم جریان با سطح آزاد و در حالت تحت فشار براساس الگوهای پیشرفته عددی و معمول مورد بحث قرار می‌گیرد. در فصل ۸ مدل تهیه شده مورد کاربرد و ارزیابی قرار گرفته و نهایتاً در فصل ۹ به ارائه نتایج بدست آمده و پیشنهاداتی در خصوص تحقیقات بعدی می‌پردازیم.

فصل دوم

جریان در یک مجرای بسته

فصل دوم

۲- جریان در یک مجرای بسته

۲-۱- دسته‌بندی جریان‌ها

نخستین گام برای شناخت جریان در یک سیستم جمع‌آوری سیلاب‌های شهری پی‌بردن به نوع جریان در داخل هر لوله مجرد از سیستم است. در چنین سیستمی، جریان در یک مجرای بسته معمولاً نسبت به مکان در تغییر است. در اصطلاح علم هیدرولیک، یک جریان متغیر مکانی، جریان غیر یکنواخت نامیده میشود. از جهت دیگر، در هر محل از یک مجرای بسته که جریان با زمان تغییر کند، گفته میشود که جریان در وضعیت گذرا یا غیر دائمی است.

در روش‌های طراحی مرسوم، مجرای بسته در دبی طراحی تقریباً پُر از جریان فرض می‌شود. در واقعیت، جریان در یک مجرای بسته ممکن است در محدوده‌ای از حالت‌های تر بودن بستر مجرا تا کاملاً پُر بودن آن از جریان در تغییر باشد. یک مجرای بسته که کاملاً از جریان پُر باشد، در مبحث سیستم‌های جمع‌آوری سیلاب‌های شهری به عنوان حالت