

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

١٤٢٤

۳۴۸۲۶

۱۳۸۰ / ۱۱ / ۲۰



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی تأسیسات آبیاری

عنوان

مدل ریاضی یک بعدی روندیابی سیل در مخازن چندگانه سدهای تأخیری پاره سنگی

تحقیق و نگارش

مجید حیدری

011627

استاد راهنما

دکتر جمال محمد ولی سامانی

استاد مشاور


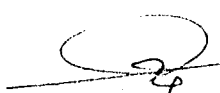
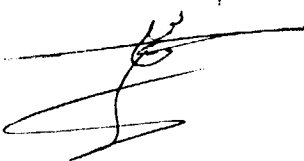

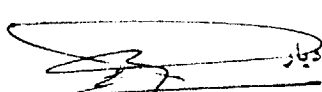
دکتر حسین محمد ولی سامانی

زمستان ۱۳۷۹

۳۴۸۲۶

تأییدیه اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضاء هیأت داوران نسخه نهایی پایان نامه آقای مجید حیدری تحت عنوان
"مدل ریاضی یک بعدی روندیابی سیل در مخازن چندگانه سدهای تأخیری پاره سنگی"
را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد
پیشنهاد میکنند.

اعضاء هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر جمال محمد ولی سامانی	استادیار	
۲- استاد مشاور	دکتر حسین محمد ولی سامانی	دانشیار	
۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر ابراهیم پورجم	استادیار	
۴- اساتید ناظر	دکتر صلاح کوچک زاده	استادیار	
	دکتر کورش محمدی	استادیار	

عزیز من لی خیرک

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند :

ماده ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به "مرکز نشر آثار علمی" دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند :
"کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته تاسیسات آبیاری است که در سال ۱۳۷۹ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر محمد ولی سامانی، مشاوره جناب آقای دکتر حسین محمد ولی سامانی از آن دفاع شده است."

ماده ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به "دفتر نشر آثار علمی" دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

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

ماده ۵ دانشجوی تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶ اینجانب مجید حیدری دانشجوی رشته تاسیسات آبیاری مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

تاریخ: ۱۳۷۹، ۱۲، ۱۱

امضاء:



تقدیم به

روان پاک پدرم

9

سرو قد خمیده زندگی
مادر مهربانم

تشکر و قدردانی

شکر خدا را که هر چه طلب کردم از دعا بر منتهای همت خویش کامران شدم

پس از حمد و سپاس از عنایات بیکران ایزد یکتا، لازم می دانم بدینوسیله مراتب سپاس و امتنان خود را از کلیه کسانی که در مراحل مختلف اجرای این تحقیق با اینجانب همکاری صمیمانه داشته اند ابراز دارم.

از استاد راهنمای این تحقیق جناب آقای دکتر جمال محمد ولی سامانی، عضو هیئت علمی و مدیر گروه مهندسی تاسیسات آبیاری دانشگاه تربیت مدرس که در کلیه مراحل نظارت دقیقی اعمال داشتند و از استاد مشاور این تحقیق جناب آقای دکتر حسین محمد ولی سامانی، عضو هیئت علمی گروه مهندسی عمران آب دانشگاه شهید چمران اهواز که در کلیه مراحل از راهنماییهای ارزنده شان بهره مند بودم.

از جناب آقای دکتر سید علی ایوب زاده عضو هیئت علمی گروه مهندسی تاسیسات آبیاری دانشگاه تربیت مدرس که اینجانب را در استفاده از نرم افزارهای مورد نیاز کمک فراوانی نمودند. از جناب آقای دکتر محمد شایان نژاد عضو هیئت علمی گروه مهندسی آبیاری دانشگاه شهرکرد که برخی از مقالات علمی مورد نیاز و جناب آقای مهندس محمد حسن وکیل پور مسئول محترم امور دانشجویی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس که امکانات رایانه ای را در اختیارم گذاشتند.

از جناب آقایان دکتر کورش محمدی و دکتر صلاح کوچک زاده - به ترتیب اعضاء هیئت علمی گروه مهندسی آبیاری و زهکشی دانشگاه تربیت مدرس و دانشگاه تهران - که با مطالعه پایان نامه مطالبی را متذکر گردیدند. از اساتید بزرگوار جناب آقای مهندس حمید زارع ابیانه و جناب آقای مهندس سید اسدا... محسنی موحد اعضاء هیئت علمی گروه مهندسی آبیاری دانشگاه بوعلی سینا که از راهنمایی این بزرگان همواره سود برده ام. از جناب آقای جعفر فرمینی مسئول محترم مرکز کامپیوتر دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس و جناب آقای علی پاکرو مسئول محترم مرکز انتشارات دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس و همچنین پرسنل محترم کتابخانه و انتظامات که همواره با اینجانب همکاری صمیمانه داشتند.

از جناب آقای حسین رحمانیان که همواره مشوق خوبی برایم بوده و هستند و همچنین کلیه عزیزانی که حافظه ام در ذکر نام آنها یاریم نمیکند سپاسگزارم.

یاد دوست گرامی

مجید حیدری

تهران، زمستان ۱۳۷۹

چکیده

استفاده از مدل‌های ریاضی در امور شبیه سازی بخصوص بخش مهندسی علوم آب به طراح کمک می کند که بدون صرف وقت و هزینه های زیاد ، رفتار سیال را به راحتی مورد مطالعه و بررسی قرار دهد .

در تحقیق حاضر مدل ریاضی یک بعدی جهت روند یابی سیل در مخازن چند گانه سدهای تاخیری پاره سنگی ارائه شده است . وزارت جهاد سازندگی احداث سدهای پاره سنگی بدون هسته یا غشاء نفوذ ناپذیر را پیشنهاد کرده است . استفاده از این سدها جهت کنترل و مهار سیلاب روشی آسان و در عین حال ارزان قیمت می باشد . با احداث این سدها میتوان پیک سیلاب را شکست و همچنین زمان رسیدن به پیک جدید را نیز طولانی تر کرد .

میزان کاهش پیک سیلاب و افزایش زمان رسیدن به پیک به تعداد سدهای احداث شده در مسیر سیلاب ، فاصله بین سدها ، اندازه سنگدانه های کاربردی در سازه سد و نیز میزان تخلخل محیط متخلخل سازه و همچنین ابعاد و شکل سازه سد بستگی دارد . از آنجایی که چنین محیط متخلخلی دارای خلل و فرج بزرگی می باشد لذا شرایط جریان متلاطم حاکم است و نمی توان بر اساس قانون داریسی عمل کرد . در این تحقیق با در نظر گرفتن چند سد متوالی پاره سنگی با فرض یک بعدی بودن جریان با استفاده از روابط هیدرولیک جریان در محیطهای متخلخل درشت دانه ، معادلات دبی - اشل استخراج شده و با در نظر گرفتن معادله پیوستگی جریان ، معادلات مدل استخراج و توسط برنامه رایانه ای حل گردید .

اهم نتایج حاصله عبارتند از :

۱- هیدرولیک جریان در محیطهای متخلخل درشت دانه با محیطهای ریز دانه تفاوت‌های عمده ای دارد لذا از پیچیدگی های مختص به خود برخوردار است .

۲- هیدرولیک سدهای متوالی پاره سنگی بدلیل اثرات متقابل این سدها بر روی هم پیچیده است.

۳- برآورد صحیح فاکتورهای مهم در هیدرولیک جریان در چنین محیطهایی نیاز به دقت زیادی دارد چرا که خطا در محاسبه این عوامل اثرات مخصوص به خود را ایجاد خواهد کرد .

۴- با در نظر گرفتن تعداد سدهای بیشتر ، میزان تخلخل کمتر ، طول بیشتر ، فاصله بیشتر بین سدها و سنگدانه های کوچکتر برای محیط متخلخل سدهای پاره سنگی متوالی راندمان کاربرد این سدها در کنترل و مهار سیلاب افزایش می یابد و تحت این شرایط نیاز به ارتفاع بیشتری جهت احداث سازه می باشد .

۵- با استفاده از این مدل می توان منحنی های دبی - اشل سدهای متوالی پاره سنگی را تحت شرایط جریان ماندگار بدست آورد .

فهرست مطالب

صفحه

فصل اول: کلیات

۱	۱-۱- مقدمه
۲	۲-۱- مدل ریاضی
۲	۳-۱- مزایای مدل ریاضی پدیده نسبت به مدل فیزیکی آن
۲	۴-۱- تعریف سیل
۳	۵-۱- کنترل و مهار سیلاب
۳۰	۶-۱- سدهای تأخیری
۵۰	۷-۱- مزایای استفاده از پاره سنگ در احداث سدهای تأخیری پاره سنگی
۷	۸-۱- ضرورت انجام تحقیق
۷	۹-۱- اهداف تحقیق

فصل دوم: سابقه تحقیق

۱۰	۱-۲- مقدمه
۱۰	۲-۲- تعریف مدل
۱۱	۳-۲- مدل‌های مورد استفاده در تبیین پدیده های هیدرولیکی
۱۳	۴-۲- مزایای مدل ریاضی پدیده نسبت به مدل فیزیکی آن
۱۷	۵-۲- سیل و مسائل مربوط به آن
۱۸	۶-۲- تعریف سیل
۱۹	۷-۲- علل وقوع سیل
۲۱	۸-۲- خسارات ناشی از سیل
۲۴	۹-۲- مهار و کنترل سیل
۲۵	۱۰-۲- روشهای جلوگیری و کاهش خطرات ناشی از سیلاب
۳۲	۱۱-۲- تعریف سد
۳۹	۱۲-۲- هیدرولیک جریان در محیطهای متخلخل
۶۷	۱۳-۲- بهینه سازی و روشهای بهینه سازی
۷۰	۱۴-۲- روندیابی سیل

فهرست مطالب

صفحه

فصل سوم: استخراج معادلات پایه دبی - اشل در سدهای پاره سنگی

و معادلات مدل

- ۱-۳- مقدمه ۱۰۶
- ۲-۳- استخراج معادلات دبی - اشل در سدهای پاره سنگی برای شکل کسری
ارتباط بین ضریب اصطکاک و عدد رینولدز ۱۰۸
- ۳-۳- استخراج معادلات دبی - اشل در سدهای پاره سنگی برای شکل نمائی
ارتباط بین ضریب اصطکاک و عدد رینولدز ۱۱۳
- ۴-۳- استخراج معادلات مدل ۱۱۵

فصل چهارم: روشهای حل دستگاه معادلات غیر خطی

- ۱-۴- مقدمه ۱۲۰
- ۲-۴- روش گرافیکی ۱۲۰
- ۳-۴- روشهای غیرگرافیکی ۱۲۲
- ۴-۴- روش حداقل مربعات ۱۳۰
- ۵-۴- حل دستگاه معادلات غیر خطی حاصله جهت مدل مورد نظر با استفاده از
روش حداقل مربعات ۱۳۲

فصل پنجم: صحت مدل و ارزیابی نتایج حاصله

- ۱-۵- مقدمه ۱۳۷
- ۲-۵- بررسی صحت مدل ۱۳۸
- ۳-۵- نتایج حاصل از اجرای مدل ۱۴۳

فصل ششم: خلاصه نتایج و پیشنهادات

- ۱-۶- خلاصه نتایج بدست آمده از اجرای مدل توسط برنامه رایانه ای ۱۵۵
- ۲-۶- پیشنهادات ۱۵۷

فصل هفتم: ضمائم ۱۵۸

فهرست اشکال

صفحه	شکل
۴	(۱-۱) تغییر موقعیت سیل در اثر احداث سد
۷۰	(۱-۲) هیدروگراف یک سیل
۷۱	(۲-۲) نمایش اجزاء هیدروگراف یک سیل
۷۳	(۳-۲) تغییر هیدروگراف یک سیل که در دو نقطه از مسیر ثبت شده است
۷۵	(۴-۲) شکل توصیفی جریان غیر ماندگار
۷۹	(۵-۲) رابطه تراز داغاب دبی اوج سیلاب در دو نقطه از مسیر رودخانه
۷۹	(۶-۲) تیپ منحنی زمان پیمایش دبی اوج سیلاب
۸۱	(۷-۲) هیدروگرافهای سیل ورودی و خروجی
۸۴	(۸-۲) روندیابی سیل در مخزن
۸۵	(۹-۲) ذخیره آب در رودخانه
۸۷	(۱۰-۲) تغییرات ذخیره در طی جریان
۹۰	(۱۱-۲) محاسبه ذخیره واقعی در قسمتی از مسیر رودخانه
۹۱	(۱۲-۲) روش آزمون در محاسبه X, K
۹۱	(۱۳-۲) روش آزمون در محاسبه X, K
۹۱	(۱۴-۲) روش آزمون در محاسبه X, K
۹۵	(۱۵-۲) هیدروگراف جریان ورودی
۹۵	(۱۶-۲) منحنیهای (ارتفاع - دبی خروجی) و (ارتفاع - حجم مخزن)

- ۹۶ (۱۷-۲) روندیابی سیل در مخزن به روش گرافیکی
- ۹۹ (۱۸-۲) منحنی‌های $(O - S)$ و $(O - S) \pm \frac{\Delta t}{2}$
- ۱۰۲ (۱۹-۲) روندیابی سیلاب به روش چنگ
- ۱۰۳ (۲۰-۲) روندیاب سیلاب‌ها رکس
- ۱۰۵ (۲۱-۲) مدار پایه برای شباهت الکترونیکی
- ۱۰۷ (۱-۳) نمایی از یک سد پاره سنگی
- ۱۰۹ (۲-۳) نمایی از یک سد پاره سنگی
- ۱۱۲ (۳-۳)
- ۱۱۷ (۴-۳) استفاده از سدهای تأخیری پاره سنگی متوالی در کنترل و مهار سیلاب
- ۱۲۱ (۱-۴) روش گرافیکی در حل دستگاه معادلات غیر خطی
- ۱۴۰ (۱-۵) هیدروگراف حاصل از اجرای مدل در روندیابی سیل برای سه سد تأخیری پاره سنگی
- (۲-۵) نمودار حاصل از اجرای مدل بمنظور نشان دادن تمایل هیدروگراف سیل خروجی از مخزن
- آخرین سد از سدهای تأخیری پاره سنگی متوالی به سمت هیدروگراف سیل ورودی به
- ۱۴۱ مخزن سد اول وقتی که ابعاد سدها و مخازن آنها کوچک باشد
- (۳-۵) منحنی‌های دبی - اشل تحت شرایط جریان ماندگار برای سه سد تأخیری پاره سنگی
- ۱۴۲ متوالی
- (۴-۵) هیدروگراف حاصل از اجرای مدل در روندیابی سیل توسط مدل برای سه سد تأخیری
- ۱۴۴ پاره سنگی متوالی

(۵-۵) منحنی‌های دبی اشل تحت شرایط جریان ماندگار برای سه سد تأخیری پاره‌سنگی ۱۴۵

(۶-۵) تأثیر تغییرات طول سد در راستای جریان بر هیدروگراف سیل خروجی از آخرین سد از

سدهای تأخیری پاره‌سنگی متوالی ۱۴۷

(۷-۵) تأثیر تغییرات تخلخل محیط متخلخل سنگدانه‌ای بر هیدروگراف سیل خروجی از آخرین

سد از سدهای تأخیری پاره‌سنگی متوالی ۱۴۹

(۸-۵) تأثیر تغییرات قطر متوسط سنگدانه‌های کاربردی در سازه سد پاره‌سنگی بر هیدروگراف

سیل خروجی از آخرین سد از سدهای تأخیری پاره‌سنگی متوالی ۱۵۱

(۹-۵) تأثیر تغییرات زاویه یال سد پاره‌سنگی بر هیدروگراف سیل خروجی از آخرین سد از

سدهای تأخیری پاره‌سنگی ۱۵۲