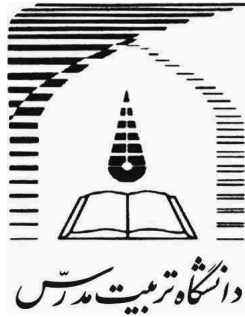


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده مهندسی کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی سازه‌های آبی

مطالعه آزمایشگاهی الگوی جریان ورودی به مخزن سد در تبدیل

تدریجی و تاثیر آن در پیشروی و شکل دلتا

نگارش : مجتبی حمزه قصابسرایي


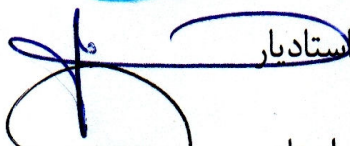


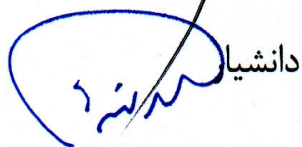
استاد راهنما : دکتر سید علی ایوب زاده

استاد مشاور: دکتر جعفر مامی زاده

زمستان ۱۳۸۸

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

اعضای هیأت داوران نسخه ی نهائی پایان نامه آقای مجتبی حمزه قصابسرای تحت عنوان : مطالعه آزمایشگاهی الگوی جریان ورودی به مخزن سد در تبدیل تدریجی و تاثیر آن در پیشروی و شکل دلتا را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

اعضای هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه ی علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	سید علی ایوب زاده	دانشیار	
۲- استاد مشاور	جعفر مامی زاده	استادیار	
۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	جمال محمد ولی سامانی	استاد	
۴- اساتید ناظر: ۱- داخلی	جمال محمد ولی سامانی	استاد	
۲- خارجی	محمد علی بنی هاشمی	دانشیار	

آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت

مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهش‌های علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرح‌های تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجو مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب، نرم افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین‌نامه های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه می باشد، باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.



بسمه تعالی

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 دفتر 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 سازه های آبی است که در سال ۱۳۸۸ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکترسید علی ایوب زاده، مشاوره جناب آقای دکتر جعفر مامی زاده 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 دانشجو 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 مجتبی حمزه قصابسرایبی دانشجوی رشته سازه های آبی مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی:

تاریخ و امضاء:

تقدیم به او که آفریده اش را فرصت داد تا زندگی کند و به اسرار هستی پی
ببرد.

تقدیم به پدر و مادر مهربانم

برادر و خواهران عزیزم که در تمامی مراحل زندگی پشتیبانم بوده اند.

تقدیر و تشکر

در این فصل لازم است که از راهنمائی‌های ارزشمند و زحمات و حمایت‌های فراوان استاد راهنمای محترم جناب آقای دکتر سید علی ایوب زاده تشکر و قدردانی کنم.

از استاد مشاور گرامی جناب آقای دکتر جعفر مامی زاده مراتب سپاس و قدردانی را دارم.

همچنین مراتب سپاس و قدردانی خود را نسبت به دوست فداکارم آقای مهندس علی رضا فیروزفر که در تمامی مراحل انجام این تحقیق در کنارم بودند و دوستان عزیزی که صمیمانه مرا در انجام این تحقیق یاری نمودند ابراز می‌نمایم.

از آقای مهندس شمسی که در مدت حضور در آزمایشگاه مرا یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

در انتها از پشتیبانی و زحمات بی‌دریغ خانواده مهربانم سپاسگزارم.

چکیده

احداث سدها و مخازن بر روی یک رودخانه تاثیر مهمی بر جریان آب و رسوب دارد. رسوبات انباشته شده در بالادست مخزن سد می‌تواند منجر به مسائلی از جمله کاهش حجم موثر کنترل سیلاب، کاهش پایداری سد، اثرات نامطلوب بر عملکرد تاسیسات خروجی، کاهش کیفیت آب، کاهش میزان ذخیره آب، کاهش انرژی آبی و بهره‌های تفریحی شود. بدین منظور در این تحقیق به مطالعه آزمایشگاهی پیشروی دلتا و الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن براساس آنالیز ابعادی پدیده پرداخته شده است. رسوب گذاری به صورت دلتا در مخزن، تابع متغیرهایی از جریان آب، رسوب، هندسه رودخانه و مخزن می‌باشد. دو تبدیل با زوایای ورودی $11/5$ و $15/4$ درجه همراه با سه شاخص سطح آب $2/82$ ، $3/13$ و $3/44$ از عوامل متغیر مورد بررسی در آزمایشات می باشند. جهت برداشت الگوی جریان در حالت وجود رسوبات، از روش فریز کردن دلتا و سپس اندازه گیری میدان جریان آشفته استفاده شده است. درمورد الگوی رسوب گذاری، بررسی های پیشروی دلتا در مخزن نشان داده است که نمای رابطه پیشروی دلتا در محدوده $0/65$ تا $0/7$ می باشد. همچنین در تبدیل $15/4$ درجه در بالاترین تراز آب و در تبدیل $11/5$ درجه در پایین ترین تراز آب، شکل پلان تاج دلتا دارای بیشترین تقارن بوده است. درمورد پایه دلتا، بررسی ها نشان داده است که در تبدیل $11/5$ درجه در تراز میانی و در تبدیل $15/4$ درجه در تراز ماکزیمم آب، تقارن رسوبگذاری در مخزن، بیشتر است. در حالت جریان ورودی بدون رسوب به مخزن، الگوی جریان در هر دو تبدیل مشابهند. لیکن در حالت جریان ورودی همراه با رسوب به مخزن، در تبدیل با زاویه $15/4$ درجه با توجه به انحراف دلتا به سمت راست، در ترازهای پایینی و میانی، جهت جریان در سمت راست و در تراز بالائی، جهت جریان در سمت چپ می باشد. بمنظور بررسی تاثیر دلتا بر جهت جریان، نتایج این تحقیق نشان داده است که در تبدیل با زاویه $11/5$ درجه تنها در تراز میانی جهت جریان و انحراف دلتا درمخزن یکی نبوده است و در سایر موارد جهت جریان و رسوبگذاری درمخزن بایکدیگر مطابقت داشته اند. نتایج محاسبات پارامترهای تقارن جریان و رسوب نشان داده است که پیشروی رسوبات و الگوی جریان در تبدیل ملایم تر از تقارن بیشتری برخوردار بوده و لذا توزیع جانبی سرعت پیشروی دلتا در این نوع تبدیل یکنواخت است. همچنین نتایج نشان می دهد که جهت انحراف دلتا بر راستای کلی جریان تاثیر نداشته اما وجود دلتا بر مقادیر سرعت و الگوی جریان تاثیرگذار است.

واژه‌های کلیدی: مطالعه آزمایشگاهی، زاویه واگرایی، پیشروی دلتا، الگوی جریان

فصل اول: کلیات

- ۱-۱- مقدمه ۲
- ۲-۱- ضرورت انجام تحقیق ۲
- ۳-۱- اهداف تحقیق ۳
- ۴-۱- روش کار و محدوده تحقیق ۳
- ۵-۱- نحوه تدوین تحقیق ۴

فصل دوم: مروری بر اصول اولیه و تحقیقات انجام شده در زمینه رسوبگذاری در مخازن و الگوی جریان

- ۱-۲- مقدمه ۶
- ۲-۲- توزیع رسوبات در مخازن ۶
- ۱-۲-۲- ته نشینی رسوبات درشت دانه و تشکیل دلتا ۷
- ۲-۲-۲- انتقال و ته نشینی رسوبات ریز دانه در اثر جریان های همگن (غیر لایه ای) ۸
- ۳-۲-۲- انتقال و ته نشینی رسوبات ریز دانه در اثر جریان های غیر همگن (لایه ای) ۸
- ۳-۲- الگوی طولی ته نشینی رسوبات در مخزن ۸
- ۱-۳-۲- رسوب گذاری دلتایی ۸
- ۲-۳-۲- رسوب گذاری تیغه ای شکل ۹
- ۳-۳-۲- رسوب گذاری زاویه ای ۹
- ۴-۳-۲- رسوب گذاری یکنواخت ۹
- ۵-۳-۲- رسوب گذاری ترکیبی ۹
- ۴-۲- الگوی عرضی ته نشینی رسوبات ۱۰

ادامه فهرست مطالب

- ۵-۲- تحقيقات انجام شده در زمينه رسوب گذاري در مخازن سدها و فرآيند تشكيل و پيشروي دلتا..... ۱۰
- ۱-۵-۲- مطالعات انجام شده با استفاده از مدل هاي تجربي..... ۱۰
- ۲-۵-۲- مطالعات انجام شده با استفاده از مدل هاي رياضي..... ۱۱
- ۳-۵-۲- مطالعات انجام شده با استفاده از مدل هاي فيزيكي..... ۱۵
- ۶-۲- مطالعات انجام شده در زمينه بررسي الگوي جريان در بازشدگي ناگهاني..... ۲۶
- ۷-۲- مطالعات انجام شده در زمينه تاثير جريان توربولانس در بازشدگي ها و ساير عوامل محيطي در تشكيل و پيشروي رسوبات.. ۲۸
- ۸-۲- جمع بندي..... ۳۵

فصل سوم: طراحی مدل، تجهیزات آزمایشگاهی و روش انجام آزمایشات و آنالیز داده ها

- ۱-۳- مقدمه..... ۳۷
- ۲-۳- روش آنالیز ابعادی در مطالعه الگوي جريان و پيشروي رسوب درمخزن..... ۳۷
- ۳-۳- تعداد آزمایشات..... ۴۲
- ۴-۳- لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی..... ۴۳
- ۱-۴-۳- فلوم آزمایشگاهی..... ۴۳
- ۲-۴-۳- سيستم گردش آب..... ۴۳
- ۳-۴-۳- سيستم تزریق رسوب..... ۴۴
- ۴-۴-۳- اندازه گیری دبي جريان..... ۴۴
- ۵-۴-۳- اندازه گیری عمق جريان و رسوبات..... ۴۵
- ۶-۴-۳- تنظيم عمق آب در مخزن..... ۴۵
- ۷-۴-۳- آرام کننده ها..... ۴۶
- ۸-۴-۳- سرعت سنج صوتي (+ Vectrino)..... ۴۶

ادامه فهرست مطالب

- ۴۷-۳-۴-۹- مصالح رسوبی کف.....
- ۴۹-۳-۴-۱۰- ترازوی دیجیتالی.....
- ۴۹-۳-۵- شبکه نقاط برداشت شده به منظور تعیین الگوی جریان.....
- ۵۱-۳-۶- روش و ترتیب انجام آزمایشات.....
- ۵۲-۳-۷- روش صلب نمودن دلتای رسوبی.....
- ۵۲-۳-۸- معیارهای تقارن و چگونگی پیشروی دلتا.....
- ۵۳-۳-۹- شاخص تقارن و جهت جریان.....
- ۵۴-۳-۱۰- اندازه گیری و پردازش داده های میدان سرعت جریان.....
- ۵۴-۳-۱۱- نحوه تجزیه و تحلیل داده ها.....
- ۵۵-۳-۱۱- مشخصات آزمایشات.....
- ۵۶-۳-۱۲- منابع خطا در مطالعات آزمایشگاهی.....

فصل چهارم: نتایج پیشروی رسوب و تشکیل دلتا در مخزن

- ۵۸-۴-۱- مقدمه.....
- ۵۸-۴-۲- شرایط آزمایشگاهی در فرایند تشکیل دلتا.....
- ۵۸-۴-۳- مطالعه فرایند تشکیل دلتا در تبدیل با زاویه بازشدگی $15/4$ درجه.....
- ۵۸-۴-۳-۱- نتایج تشکیل دلتا در تبدیل با زاویه $15/4$ درجه و سطح آب 45 سانتی متر.....
- ۶۰-۴-۳-۲- نتایج تشکیل دلتا در تبدیل با زاویه $15/4$ درجه و سطح آب 50 سانتی متر.....
- ۶۲-۴-۳-۳- نتایج تشکیل دلتا در تبدیل با زاویه $15/4$ درجه و سطح آب 55 سانتی متر.....
- ۶۳-۴-۳-۴- مقایسه نتایج بدست آمده از پیشروی دلتا در تبدیل با زاویه $15/4$ درجه.....
- ۶۵-۴-۴- مطالعه فرایند تشکیل دلتا در تبدیل با زاویه بازشدگی $11/5$ درجه.....
- ۶۵-۴-۴-۱- نتایج تشکیل دلتا در تبدیل با زاویه $11/5$ درجه و سطح آب 45 سانتی متر.....

ادامه فهرست مطالب

- ۶۷-۲-۴-۴- نتایج تشکیل دلتا در تبدیل با زاویه $11/5$ درجه و سطح آب 50 سانتی متر.....
- ۶۹-۳-۴-۴- نتایج تشکیل دلتا در تبدیل با زاویه $11/5$ درجه و سطح آب 55 سانتی متر.....
- ۷۱-۴-۴-۴- مقایسه نتایج بدست آمده از پیشروی دلتا در تبدیل با زاویه $11/5$ درجه.....
- ۷۳-۵-۴- بررسی نواحی چهارگانه پیشروی پروفیل دلتا.....
- ۷۴-۶-۴- جمع بندی.....

فصل پنجم: مشاهدات و نتایج برداشت الگوی جریان

- ۷۶-۱-۵- مقدمه.....
- ۷۶-۲-۵- آزمایشات انجام شده در تبدیل ورودی به مخزن با زاویه $15/4$ درجه.....
- ۷۶-۱-۲-۵- نتایج الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن با $\theta = 15/4^\circ$ و $W = 45 \text{ cm}$ بدون وجود رسوبات.....
- ۷۸-۲-۲-۵- نتایج الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن با $\theta = 15/4^\circ$ و $W = 45 \text{ cm}$ با وجود رسوبات.....
- ۸۰-۳-۲-۵- مقایسه الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن با $\theta = 15/4^\circ$ و $W = 45 \text{ cm}$ با و بدون رسوبات.....
- ۸۰-۴-۲-۵- نتایج الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن با $\theta = 15/4^\circ$ و $W = 50 \text{ cm}$ بدون رسوبات.....
- ۸۳-۵-۲-۵- نتایج الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن با $\theta = 15/4^\circ$ و $W = 50 \text{ cm}$ با وجود رسوبات.....
- ۸۴-۶-۲-۵- مقایسه الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن با $\theta = 15/4^\circ$ و $W = 50 \text{ cm}$ با و بدون رسوبات.....
- ۸۵-۷-۲-۵- نتایج الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن با $\theta = 15/4^\circ$ و $W = 55 \text{ cm}$ بدون رسوبات.....
- ۸۷-۸-۲-۵- نتایج الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن با $\theta = 15/4^\circ$ و $W = 55 \text{ cm}$ با وجود رسوبات.....
- ۸۹-۹-۲-۵- مقایسه الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن با $\theta = 15/4^\circ$ و $W = 55 \text{ cm}$ با و بدون رسوبات.....
- ۸۹-۳-۵- آزمایشات انجام شده در تبدیل ورودی به مخزن با زاویه $11/5$ درجه.....
- ۸۹-۱-۳-۵- نتایج الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن با $\theta = 11/5^\circ$ و $W = 45 \text{ cm}$ بدون رسوبات.....
- ۹۱-۲-۳-۵- نتایج الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن با $\theta = 11/5^\circ$ و $W = 45 \text{ cm}$ با وجود رسوبات.....
- ۹۳-۳-۳-۵- مقایسه الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن با $\theta = 11/5^\circ$ و $W = 45 \text{ cm}$ با و بدون رسوبات.....

ادامه فهرست مطالب

- ۹۳-۴-۳-۵- نتایج الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن با $\theta = 11/5^\circ$ و $W = 50 \text{ cm}$ بدون رسوبات.....
- ۹۵-۵-۳-۵- نتایج الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن با $\theta = 11/5^\circ$ و $W = 50 \text{ cm}$ با وجود رسوبات.....
- ۹۷-۶-۳-۵- مقایسه الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن با $\theta = 11/5^\circ$ و $W = 50 \text{ cm}$ با و بدون رسوبات.....
- ۹۷-۷-۳-۵- نتایج الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن با $\theta = 11/5^\circ$ و $W = 55 \text{ cm}$ بدون رسوبات.....
- ۹۹-۸-۳-۵- نتایج الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن با $\theta = 11/5^\circ$ و $W = 55 \text{ cm}$ با رسوبات.....
- ۱۰۱-۹-۳-۵- مقایسه الگوی جریان در تبدیل ورودی به مخزن با $\theta = 11/5^\circ$ و $W = 55 \text{ cm}$ با و بدون رسوبات.....
- ۱۰۲-۴-۵- جمع بندی.....

فصل ششم: تجزیه و تحلیل نتایج و بحث

- ۱۰۴-۱-۶- مقدمه.....
- ۱۰۴-۲-۶- تغییرات نمای رابطه سرعت پیشروی دلتا.....
- ۱۰۵-۳-۶- بررسی اثر سطح آب بر چگونگی پیشروی دلتا با استفاده از معیارهای تقارن.....
- ۱۰۷-۳-۶- بررسی و مقایسه الگوی جریان در مخزن.....
- ۱۰۷-۱-۳-۶- مقایسه الگوی جریان و توزیع سرعت در مخزن در حالت با و بدون وجود رسوبات در $\theta = 15/4^\circ$ و $w/b = 2/82$
- ۱۰۸-۲-۳-۶- مقایسه الگوی جریان و توزیع سرعت در مخزن در حالت با و بدون وجود رسوبات در $\theta = 15/4^\circ$ و $w/b = 3/13$
- ۱۱۰-۳-۳-۶- مقایسه الگوی جریان و توزیع سرعت در مخزن در حالت با و بدون وجود رسوبات در $\theta = 15/4^\circ$ و $w/b = 3/44$
- ۱۱۱-۴-۳-۶- مقایسه الگوی جریان و توزیع سرعت در مخزن در حالت با و بدون وجود رسوبات در $\theta = 11/5^\circ$ و $w/b = 2/82$
- ۱۱۲-۵-۳-۶- مقایسه الگوی جریان و توزیع سرعت در مخزن در حالت با و بدون وجود رسوبات در $\theta = 11/5^\circ$ و $w/b = 3/13$
- ۱۱۳-۶-۳-۶- مقایسه الگوی جریان و توزیع سرعت در مخزن در حالت با و بدون وجود رسوبات در $\theta = 11/5^\circ$ و $w/b = 3/44$
- ۱۱۴-۴-۶- مقایسه شاخص تقارن و الگوی جریان در دو تبدیل ورودی به مخزن در دو حالت با و بدون وجود رسوبات.....
- ۱۱۷-۵-۶- جمع بندی.....

ادامه فهرست مطالب

فصل هفتم: نتیجه گیری و پیشنهادات

۱-۷- نتیجه گیری ۱۱۹

۲-۷- پیشنهادات ۱۲۲

منابع ۱۲۵

پیوست ۱- نمونه ای از نحوه توزیع سرعت عرضی و عمقی در حالت با و بدون رسوبات ۱

فهرست شکل ها

- شکل ۱-۲- نحوه تهنشینی رسوبات به شکل دلتای رسوبی..... ۸
- شکل ۲-۲- الگوهای مختلف تهنشینی طولی رسوبات..... ۹
- شکل ۳-۲- رسوبگذاری ترکیبی در مخزن ساکوما در ژاپن (Tsuyoshi and Kyohei, 1982)..... ۹
- شکل ۴-۲- مدل سازی سیستم رودخانه- مخزن (Graf, 1998)..... ۱۲
- شکل ۵-۲- شکلگیری و پیشرفت دلتا برای یک دوره زمانی ۱۰۰ ساله در سیستم مخزن- رودخانه (Graf, 1998)..... ۱۳
- شکل ۶-۲- نتایج آزمایشات سوامی و مدل GSTARS3 برای پیشروی دلتا (Yang and Simões, 2001)..... ۱۴
- شکل ۷-۲- تاثیر k_s بر پروفیل طولی رسوبات (Tseng et al, 2006)..... ۱۴
- شکل ۸-۲- تاثیر U_{*c} بر پروفیل طولی رسوبات (Tseng et al, 2006)..... ۱۵
- شکل ۹-۲- توسعه دلتا مطابق با بررسیهای بهامیدپاتی و شن (چگنی زاده، ۱۳۸۴)..... ۱۶
- شکل ۱۰-۲- توسعه دلتا در آزمایشگاه. (الف) پس از ۲ ساعت. (ب) پس از ۴۶ ساعت (Raudkivi, 1993)..... ۱۶
- شکل ۱۱-۲- سرعت سطحی جریان و پیشروی دلتا در پلان (Shieh et al, 2001)..... ۱۷
- شکل ۱۲-۲- پروفیل طولی پیشروی دلتا (Shieh et al, 2001)..... ۱۷
- شکل ۱۳-۲- پروفیل عرضی دلتا در مقاطع طولی مختلف (Shieh et al, 2001)..... ۱۸
- شکل ۱۴-۲- فلوم آزمایشگاهی (Takahashi et al, 2001)..... ۱۸
- شکل ۱۵-۲- مقایسه نتایج مدل عددی و آزمایشگاهی (Takahashi et al, 2001)..... ۱۸
- شکل ۱۶-۲- نحوه تشکیل دلتا در زمان های مختلف (Edmonds and Slingerland, 2007)..... ۲۰
- شکل ۱۷-۲- پیشروی دلتا بدون افزایش سطح آب در مخزن (Parker and Muto, 2003)..... ۲۱
- شکل ۱۸-۲- اثر افزایش سطح آب دریا بر فرایند پیشروی دلتا (Parker and Muto, 2003)..... ۲۱
- شکل ۱۹-۲- نتیجه مطالعات عددی افزایش سطح آب بر پیشروی دلتا (Parker et al, 2003)..... ۲۱
- شکل ۲۰-۲- نتیجه مدل عددی اثر سطح آب ثابت دریا بر دلتا (Parker et al, 2004)..... ۲۲
- شکل ۲۱-۲- نتیجه مدل عددی جهت پیش بینی اثر افزایش سطح آب دریا بر دلتا (Parker et al, 2004)..... ۲۲

ادامه فهرست شکل ها

- شکل ۲-۲۲- سطح مشترک ماسه و گل و نحوه جریان گل آلود (Kostic and Parker, 2003) ۲۲
- شکل ۲-۲۳- نتایج مدل عددی در زمان های ۵۰ و ۲۰۰ و ۳۰۰ ثانیه (Steven and Capart, 2007) ۲۳
- شکل ۲-۲۴- مقایسه نتایج مدل عددی (خط ممتد) و فیزیکی (نقطه) (Steven and Capart, 2007) ۲۳
- شکل ۲-۲۵- سرعت در لایه سطحی (الف)، میانی (ب) و پایینی جریان (ج)- با وجود رسوبات در تبدیل ۱۱/۵ درجه (مامی زاده، ۱۳۸۸) ۲۵
- شکل ۲-۲۶- سرعت در لایه سطحی (الف)، میانی (ب) و پایینی جریان (ج)- بدون رسوبات در تبدیل ۱۱/۵ درجه (مامی زاده، ۱۳۸۸) ۲۵
- شکل ۲-۲۷- بردارهای سرعت (الف) و خطوط جریان (ب) در کانال با بازشدگی ناگهانی (Zhou, 1995) ۲۶
- شکل ۲-۲۸- مقادیر سرعت طولی (الف) و سرعت عرضی (ب) در کانال با بازشدگی ناگهانی (Zhou, 1995) ۲۶
- شکل ۲-۲۹- الگوی جریان در عمق های ۱۵ و ۴۰ و ۶۵ میلیمتر در فلوم (Poole and Escodier, 2003) ۲۷
- شکل ۲-۳۰- توزیع محوری پروفیل سرعت در عدد رینولدز ۱۰۰ در مکان های نسبی ۱۰ و ۱۵ و ۲۰ و ۲۵ (Gerardo et al, 2006) ۲۷
- شکل ۲-۳۱- مقایسه الگوی جریان در دو سیال نیوتنی و ویسکوالاستیک با تغییرات عدد رینولدز (Gerardo et al, 2006) ۲۸
- شکل ۲-۳۲- غلظت رسوبات در جریان شبیه سازی شده برای upper fan (Beaubouef et al, 2003) ۲۹
- شکل ۲-۳۳- طبقه بندی پیکره های ماسه ای بر اساس کشیدگی و نحوه گسترش (Dunn et al, 2003) ۲۹
- شکل ۲-۳۴- جریان جت خروجی از سوراخ در دو حالت با و بدون رسوبات (Hoyal et al, 2003) ۳۱
- شکل ۲-۳۵- نتایج شبیه سازی عددی جریان جت خروجی از سوراخ با تغییر اندازه دانه بندی رسوبات (Hoyal et al, 2003) ۳۱
- شکل ۲-۳۶- نتایج آزمایشگاهی و مدل عددی جت جریان خروجی از سوراخ با تغییرات عدد فرود (Hoyal et al, 2003) ۳۱
- شکل ۳-۱- پلان و پروفیل طولی فلوم آزمایشگاهی ۴۳
- شکل ۳-۲- سیستم تزریق رسوبات به داخل فلوم ۴۴
- شکل ۳-۳- واسنجی دستگاه تزریق رسوبات ۴۴
- شکل ۳-۴- رابطه دبی-اشل جهت تعیین دبی جریان ۴۵
- شکل ۳-۵- وسایل اندازه گیری عمق جریان و رسوبات ۴۵
- شکل ۳-۶- سرریز لولایی جهت تنظیم سطح آب در مخزن ۴۶

ادامه فهرست شکل ها

- شکل ۳-۷- آرایش آرام کننده ها در ابتدای فلوم..... ۴۶
- شکل ۳-۸- نمونه هایی از پروبهای سرعت سنج صوتی (Vectrino+) و نحوه قرار گیری پروب ها در مقابل جریان ۴۷
- شکل ۳-۹- رابطه سرعت سقوط با قطر ذرات (Van Rijn, 1993)..... ۴۸
- شکل ۳-۱۰- منحنی دانه بندی مصالح بستر..... ۴۹
- شکل ۳-۱۱- نقاط برداشت الگوی جریان در تبدیل با زاویه بازشدگی $15/4$ درجه در حالت بدون رسوبات ۵۰
- شکل ۳-۱۲- نقاط برداشت الگوی جریان در تبدیل با زاویه بازشدگی $11/5$ درجه در حالت بدون رسوبات ۵۰
- شکل ۳-۱۳- نقاط برداشت الگوی جریان در تبدیل با زاویه بازشدگی $15/4$ درجه با وجود رسوبات ۵۱
- شکل ۳-۱۴- نقاط برداشت الگوی جریان در تبدیل با زاویه بازشدگی $11/5$ درجه با وجود رسوبات..... ۵۱
- شکل ۳-۱۵- نمایش پارامترهای بکار برده شده در تعیین شاخص های φ و η ۵۳
- شکل ۳-۱۶- نمونه ای از خروجی نرم افزار Explore V..... ۵۴
- شکل ۴-۱- منحنی پیشروی تاج و پاشنه دلتا نسبت به زمان در تبدیل با $\theta = 15/4^\circ$ و $W = 45 \text{ cm}$ ۵۹
- شکل ۴-۲- دلتای فریز شده در آزمایشگاه در تبدیل با $\theta = 15/4^\circ$ و $W = 45 \text{ cm}$ ۵۹
- شکل ۴-۳- نما (a) و پلان (b) دلتای تشکیل شده در تبدیل با $\theta = 15/4^\circ$ و $W = 45 \text{ cm}$ ۶۰
- شکل ۴-۴- دلتای فریز شده (راست) و اولیه (چپ) در تبدیل با $\theta = 15/4^\circ$ و $W = 50 \text{ cm}$ ۶۰
- شکل ۴-۵- منحنی پیشروی تاج و پاشنه دلتا نسبت به زمان در تبدیل با $\theta = 15/4^\circ$ و $W = 50 \text{ cm}$ ۶۱
- شکل ۴-۶- نما (a) و پلان (b) دلتای تشکیل شده در تبدیل با $\theta = 15/4^\circ$ و $W = 50 \text{ cm}$ ۶۱
- شکل ۴-۷- دلتای فریز شده (راست) و اولیه (چپ) در تبدیل با $\theta = 15/4^\circ$ و $W = 55 \text{ cm}$ ۶۳
- شکل ۴-۸- منحنی پیشروی تاج و پاشنه دلتا نسبت به زمان در تبدیل با $\theta = 15/4^\circ$ و $W = 55 \text{ cm}$ ۶۳
- شکل ۴-۹- نما (a) و پلان (b) دلتای تشکیل شده در تبدیل با $\theta = 15/4^\circ$ و $W = 55 \text{ cm}$ ۶۳
- شکل ۴-۱۰- تغییرات مقدار t در رابطه پیشروی برای پایه و تاج دلتا در تبدیل با $\theta = 15/4^\circ$ ۶۴
- شکل ۴-۱۱- تغییرات شاخص φ برای پایه و تاج دلتا بر اثر تغییر سطح آب مخزن در تبدیل با $\theta = 15/4^\circ$ ۶۴
- شکل ۴-۱۲- تغییرات شاخص η برای پایه و تاج دلتا بر اثر تغییر سطح آب مخزن در تبدیل با $\theta = 15/4^\circ$ ۶۵
- شکل ۴-۱۳- دلتای فریز شده (راست) و اولیه (چپ) در تبدیل با $\theta = 11/5^\circ$ و $W = 45 \text{ cm}$ ۶۶

ادامه فهرست شکل ها

- شکل ۴-۱۴- منحنی پیشروی تاج و پاشنه دلتا نسبت به زمان در تبدیل با $\theta=11/5^\circ$ و $W=45\text{ cm}$ ۶۶
- شکل ۴-۱۵- نما (a) و پلان (b) دلتای تشکیل شده در تبدیل با $\theta=11/5^\circ$ و $W=45\text{ cm}$ ۶۷
- شکل ۴-۱۶- دلتای فریز شده (راست) و اولیه (چپ) در تبدیل با $\theta=11/5^\circ$ و $W=50\text{ cm}$ ۶۸
- شکل ۴-۱۷- منحنی پیشروی تاج و پاشنه دلتا نسبت به زمان در تبدیل با $\theta=11/5^\circ$ و $W=50\text{ cm}$ ۶۸
- شکل ۴-۱۸- نما (a) و پلان (b) دلتای تشکیل شده در تبدیل با $\theta=11/5^\circ$ و $W=50\text{ cm}$ ۶۸
- شکل ۴-۱۹- دلتای فریز شده (راست) و اولیه (چپ) در تبدیل با $\theta=11/5^\circ$ و $W=55\text{ cm}$ ۷۰
- شکل ۴-۲۰- منحنی پیشروی تاج و پاشنه دلتا نسبت به زمان در تبدیل با $\theta=11/5^\circ$ و $W=55\text{ cm}$ ۷۰
- شکل ۴-۲۱- نما (a) و پلان (b) دلتای تشکیل شده در تبدیل با $\theta=11/5^\circ$ و $W=55\text{ cm}$ ۷۱
- شکل ۴-۲۲- تغییرات مقدار توان t در رابطه پیشروی برای پایه و تاج دلتا در تبدیل با $\theta=11/5^\circ$ ۷۲
- شکل ۴-۲۳- تغییرات شاخص ϕ برای پایه و تاج دلتا بر اثر تغییر سطح آب مخزن در تبدیل با $\theta=11/5^\circ$ ۷۲
- شکل ۴-۲۴- تغییرات شاخص η برای پایه و تاج دلتا بر اثر تغییر سطح آب مخزن در تبدیل با $\theta=11/5^\circ$ ۷۳
- شکل ۴-۲۵- نواحی چهارگانه پیشروی پروفیل دلتا ۷۳
- شکل ۵-۱- الگوی جریان در صفحات عمقی در $\theta=15/4^\circ$ و $W=45\text{ cm}$ ۷۷
- شکل ۵-۲- تغییرات سرعت در جهت جریان در صفحات عمقی در $\theta=15/4^\circ$ و $W=45\text{ cm}$ ۷۷
- شکل ۵-۳- تغییرات سرعت در جهت جریان نسبت به مکان در $\theta=15/4^\circ$ و $W=45\text{ cm}$ ۷۸
- شکل ۵-۴- الگوی جریان در صفحات عمقی در حالت وجود رسوبات در $\theta=15/4^\circ$ و $W=45\text{ cm}$ ۷۹
- شکل ۵-۵- تغییرات سرعت در جهت جریان در حالت وجود رسوبات در صفحات عمقی در $\theta=15/4^\circ$ و $W=45\text{ cm}$ ۷۹
- شکل ۵-۶- تغییرات سرعت در جهت جریان در حالت وجود رسوبات نسبت به مکان در $\theta=15/4^\circ$ و $W=45\text{ cm}$ ۸۰
- شکل ۵-۷- الگوی جریان در صفحات عمقی در مخزن با $\theta=15/4^\circ$ و $W=50\text{ cm}$ ۸۱
- شکل ۵-۸- تغییرات سرعت در جهت جریان در صفحات عمقی در $\theta=15/4^\circ$ و $W=50\text{ cm}$ ۸۲
- شکل ۵-۹- تغییرات سرعت در جهت جریان نسبت به مکان در $\theta=15/4^\circ$ و $W=50\text{ cm}$ ۸۲
- شکل ۵-۱۰- الگوی جریان در حالت وجود رسوبات در صفحات عمقی در $\theta=15/4^\circ$ و $W=50\text{ cm}$ ۸۳
- شکل ۵-۱۱- تغییرات سرعت در جهت جریان در حالت وجود رسوبات در صفحات عمقی در $\theta=15/4^\circ$ و $W=50\text{ cm}$ ۸۴

ادامه فهرست شکل ها

- شکل ۵-۱۲- تغییرات سرعت در جهت جریان در حالت وجود رسوبات نسبت به مکان در $\theta = ۱۵/۴^\circ$ و $W = ۵۰ \text{ cm}$ ۸۴
- شکل ۵-۱۳- الگوی جریان در صفحات عمقی در مخزن با $\theta = ۱۵/۴^\circ$ و $W = ۵۵ \text{ cm}$ ۸۵
- شکل ۵-۱۴- تغییرات سرعت در جهت جریان در صفحات عمقی در $\theta = ۱۵/۴^\circ$ و $W = ۵۵ \text{ cm}$ ۸۶
- شکل ۵-۱۵- تغییرات سرعت در جهت جریان نسبت به مکان در $\theta = ۱۵/۴^\circ$ و $W = ۵۵ \text{ cm}$ ۸۶
- شکل ۵-۱۶- الگوی جریان در صفحات عمقی در حالت وجود رسوبات در مخزن با $\theta = ۱۵/۴^\circ$ و $W = ۵۵ \text{ cm}$ ۸۷
- شکل ۵-۱۷- تغییرات سرعت در جهت جریان در حالت وجود رسوبات در عمق در $\theta = ۱۵/۴^\circ$ و $W = ۵۵ \text{ cm}$ ۸۸
- شکل ۵-۱۸- تغییرات سرعت در جهت جریان در حالت وجود رسوبات نسبت به مکان در $\theta = ۱۵/۴^\circ$ و $W = ۵۵ \text{ cm}$ ۸۸
- شکل ۵-۱۹- الگوی جریان در صفحات عمقی در مخزن با $\theta = ۱۱/۵^\circ$ و $W = ۴۵ \text{ cm}$ ۹۰
- شکل ۵-۲۰- تغییرات سرعت در جهت جریان در صفحات عمقی در $\theta = ۱۱/۵^\circ$ و $W = ۴۵ \text{ cm}$ ۹۰
- شکل ۵-۲۱- تغییرات سرعت در جهت جریان نسبت به مکان در $\theta = ۱۵/۴^\circ$ و $W = ۴۵ \text{ cm}$ ۹۱
- شکل ۵-۲۲- الگوی جریان در صفحات عمقی در حالت وجود رسوبات در مخزن با $\theta = ۱۱/۵^\circ$ و $W = ۴۵ \text{ cm}$ ۹۲
- شکل ۵-۲۳- تغییرات سرعت در جهت جریان در حالت وجود رسوبات در عمق در $\theta = ۱۱/۵^\circ$ و $W = ۴۵ \text{ cm}$ ۹۲
- شکل ۵-۲۴- تغییرات سرعت در جهت جریان در حالت وجود رسوبات نسبت به مکان در $\theta = ۱۱/۵^\circ$ و $W = ۴۵ \text{ cm}$ ۹۳
- شکل ۵-۲۵- الگوی جریان در صفحات عمقی در مخزن با $\theta = ۱۱/۵^\circ$ و $W = ۵۰ \text{ cm}$ ۹۴
- شکل ۵-۲۶- تغییرات سرعت در جهت جریان در عمق در $\theta = ۱۱/۵^\circ$ و $W = ۵۰ \text{ cm}$ ۹۴
- شکل ۵-۲۷- تغییرات سرعت در جهت جریان نسبت به مکان در $\theta = ۱۵/۴^\circ$ و $W = ۵۰ \text{ cm}$ ۹۵
- شکل ۵-۲۸- الگوی جریان در صفحات عمقی در حالت وجود رسوبات در مخزن با $\theta = ۱۱/۵^\circ$ و $W = ۵۰ \text{ cm}$ ۹۶
- شکل ۵-۲۹- تغییرات سرعت در جهت جریان در حالت وجود رسوبات در عمق در $\theta = ۱۱/۵^\circ$ و $W = ۵۰ \text{ cm}$ ۹۶
- شکل ۵-۳۰- تغییرات سرعت در جهت جریان در حالت وجود رسوبات نسبت به مکان در $\theta = ۱۵/۴^\circ$ و $W = ۵۰ \text{ cm}$ ۹۷
- شکل ۵-۳۱- الگوی جریان در صفحات عمقی در مخزن با $\theta = ۱۱/۵^\circ$ و $W = ۵۵ \text{ cm}$ ۹۸
- شکل ۵-۳۲- تغییرات سرعت در جهت جریان در عمق در $\theta = ۱۱/۵^\circ$ و $W = ۵۵ \text{ cm}$ ۹۸
- شکل ۵-۳۳- تغییرات سرعت در جهت جریان نسبت به مکان در $\theta = ۱۱/۵^\circ$ و $W = ۵۵ \text{ cm}$ ۹۹
- شکل ۵-۳۴- الگوی جریان در صفحات عمقی در حالت وجود رسوبات در مخزن با $\theta = ۱۵/۴^\circ$ و $W = ۵۵ \text{ cm}$ ۱۰۰

ادامه فهرست شکل ها

- شکل ۵-۳۵- تغییرات سرعت در جهت جریان در حالت وجود رسوبات در عمق در $\theta = 11/5^\circ$ و $W = 55 \text{ cm}$ ۱۰۰
- شکل ۵-۳۶- تغییرات سرعت در جهت جریان در حالت وجود رسوبات نسبت به مکان در $\theta = 11/5^\circ$ و $W = 55 \text{ cm}$ ۱۰۱
- شکل ۶-۱- مقایسه تغییرات β تاج و پایه دلتا با تغییرات سطح آب مخزن در $\theta = 11/5^\circ$ و $\theta = 15/4^\circ$ ۱۰۴
- شکل ۶-۲- مقایسه تغییرات φ تاج دلتا با تغییرات سطح آب مخزن در $\theta = 11/5^\circ$ و $\theta = 15/4^\circ$ ۱۰۵
- شکل ۶-۳- مقایسه تغییرات φ پایه دلتا با تغییرات سطح آب مخزن در $\theta = 11/5^\circ$ و $\theta = 15/4^\circ$ ۱۰۵
- شکل ۶-۴- مقایسه تغییرات η تاج دلتا با تغییرات سطح آب مخزن در $\theta = 11/5^\circ$ و $\theta = 15/4^\circ$ ۱۰۶
- شکل ۶-۵- مقایسه تغییرات η پایه دلتا با تغییرات سطح آب مخزن در $\theta = 11/5^\circ$ و $\theta = 15/4^\circ$ ۱۰۶
- شکل ۶-۶- توزیع سرعت طولی در عمق ۵ (a)، ۱۵ (b) و ۲۰ (c) سانتی متر در $\theta = 15/4^\circ$ و $W/b = 2/82$ ۱۰۸
- شکل ۶-۷- توزیع سرعت عرضی (a) و عمقی (b) در حالت با و بدون رسوبات در $\theta = 15/4^\circ$ و $W/b = 2/82$ ۱۰۸
- شکل ۶-۸- توزیع سرعت طولی در عمق ۵ (a)، ۱۵ (b) و ۲۵ (c) سانتی متر در $\theta = 15/4^\circ$ و $W/b = 3/13$ ۱۰۹
- شکل ۶-۹- توزیع سرعت طولی در عمق ۵ (a)، ۱۵ (b) و ۳۰ (c) سانتی متر در $\theta = 15/4^\circ$ و $W/b = 3/44$ ۱۱۰
- شکل ۶-۱۰- توزیع سرعت طولی در عمق ۵ (a)، ۱۵ (b) و ۲۰ (c) سانتی متر در $\theta = 11/5^\circ$ و $W/b = 2/82$ ۱۱۱
- شکل ۶-۱۱- توزیع سرعت طولی در عمق ۵ (a)، ۱۵ (b) و ۲۵ (c) سانتی متر در $\theta = 11/5^\circ$ و $W/b = 3/13$ ۱۱۲
- شکل ۶-۱۲- توزیع سرعت طولی در عمق ۵ (a)، ۱۵ (b) و ۳۰ (c) سانتی متر در $\theta = 11/5^\circ$ و $W/b = 3/44$ ۱۱۳
- شکل ۶-۱۳- تغییرات Q^* در مخزن با $\theta = 15/4^\circ$ و $\theta = 11/5^\circ$ در حالت بدون رسوبات نسبت به سطح آب ۱۱۴
- شکل ۶-۱۴- تغییرات Q^* در مخزن با $\theta = 15/4^\circ$ و $\theta = 11/5^\circ$ در حالت وجود رسوبات نسبت به سطح آب ۱۱۵
- شکل ۶-۱۵- مقایسه مقادیر X_b^* بدست آمده از آزمایشات با مقادیر محاسبه شده ۱۱۶
- شکل ۶-۱۶- مقایسه مقادیر X_t^* بدست آمده از آزمایشات با مقادیر محاسبه شده ۱۱۶