

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

دانشکده مهندسی زراعی

گروه مهندسی آب

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد، گرایش سازه‌های آبی

موضوع:

بررسی آزمایشگاهی جریان در آبگیر استوانه‌ای متحرک روزنه‌دار

استاد راهنما:

محسن مسعودیان (استادیار گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری)

استاد مشاور:

کلاوس راتچر (استاد دانشکده عمران و محیط زیست، دانشگاه علوم کاربردی اوستفالییا، آلمان)

اسماعیل کردی (محقق و مدرس)

اساتید داور:

دکتر میرخالق ضیاء تبار احمدی - دکتر کریم سلیمانی

دانشجو:

ربابه فندرسکی

بهمن ۱۳۹۳

به

مادره

و

استاد همیشه‌گی زندگیه

سپاسگزارى

سپاس خدای را که نومید نیستم از رحمت او، نه مایوس از مغفرت او، و نه سرپیچیده از عبادت او، خدایی که رحمت او پیوسته است و نعمت او ناگسسته.

از خانواده عزیزم به پاس تمامی از خودگذشتی، به پاس محبت های بی‌کران و حمایت‌های همیشگی‌شان، بی‌نهایت سپاسگزارم. از استاد گرانقدرم، جناب آقای دکتر محسن مسعودیان که نه تنها در تمامی مراحل انجام این تحقیق، با نظرات و هم‌فکری‌های گرانبهایشان، مرا یاری رساندند، بلکه چون پدری دلسوز مرا در مسیر پرپیچ و خم زندگی‌ام، راهنمایی نمودند، کمال سپاس را دارم. چه باور دارم بدون وجود ایشان، هرگز در مسیر روشن کنونی قدم نمی‌گذاشتم.

برخود لازم می‌دانم که از نظرات، انتقادات و کمک‌های آقای پروفسور کلاوس راتچر (Prof. Klaus Rottcher)، تشکر کنم. همچنین از راهنمایی‌ها و نکات ارزنده جناب آقای دکتر

اسماعیل کردی که در به کمال رسانیدن این پایان‌نامه بر من ارزانی داشته‌اند، سپاسگزارم و برای ایشان شادی و سلامتی را آرزومندم.

از کمک‌های مهندس اولاف بالهورن (Ing. Olaf Baalhorn)، کارشناس آزمایشگاه هیدرولیک دانشگاه اوستفالیای آلمان قدردانی می‌کنم.

از کمک‌های جناب آقای دکتر کلانتری و مهندس احمد اشرفپور که بی‌هیچ منتی، مرا در مراحل ابتدایی این تحقیق یاری رساندند، بسیار سپاسگزارم.

و در نهایت از همکاری و هم‌فکری بی‌دریغ جناب آقای مهندس محمد قره‌گزلو، کمال تشکر را دارم، بی‌شک بدون پیگیری‌ها و کمک‌های مداوم ایشان، انجام تحقیق حاضر، میسر نبود.

چکیده

در این تحقیق یک سازه با عملکرد همزمان تنظیم سطح آب و آبیگری، به‌عنوان آبیگر استوانه‌ای متحرک روزنه‌دار توسعه داده شده و به بررسی آزمایشگاهی عملکرد هیدرولیکی آن پرداخته شده‌است. در آبیگرهای فعلی دو سازه جداگانه شامل سازه‌های تنظیم سطح آب و آبیگر برای کاهش نوسانات سطح آب بالادست سازه و داشتن دبی آبیگری کنترل شده با تغییرات دبی در کانال اصلی مورد استفاده قرار می‌گیرند. علاوه بر آن در آبیگرهای مذکور مشکلاتی مانند میزان افت زیاد جریان و رسوب‌گذاری وجود داشته که در آبیگر معرفی شده، این مشکلات تا حدودی کاهش یافته‌است. در تحقیق فوق، پارامترهای مؤثر بر هیدرولیک این سازه (مستخرج از تئوری باکینگهام)، شامل قطر بدنه استوانه‌ای، میزان بازشدگی دریچه، دبی کانال اصلی، دبی انحراف یافته، عمق آب بالادست و شکل روزنه، مورد آزمایش قرار گرفته‌است. به‌طور کلی این تحقیق به سه بخش اصلی تقسیم گشته که شامل: (۱) آنالیز هندسی، ابعادی و تحلیلی به‌منظور استخراج یک تئوری بنیادی قوی برای مطالعه و بررسی سازه (۲) بررسی آزمایشگاهی که در آزمایشگاه هیدرولیک گروه مهندسی آب دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری روی فلومی به طول ۱۰ و عرض ۰/۳ متر در محدوده دبی ۰/۴ تا ۴۴ لیتر بر ثانیه برای آبیگر استوانه‌ای با روزنه‌های مستطیلی و دایره‌ای شکل با قطر بدنه استوانه‌ای در محدوده ۹۰-۱۵۰ میلی‌متر و قطر لوله انتقال ثابت ۳۰ میلی‌متر برای تمام آزمایش‌ها به‌منظور بررسی تأثیر پارامترهای دبی کانال اصلی، قطر بدنه استوانه‌ای، عمق آب بالادست سازه، میزان بازشدگی دریچه و شکل روزنه روی دبی آبیگری انجام شده که محدوده عدد رینولدز و فرود در این آزمایش‌ها به ترتیب ۱۶۰۰-۲۰۰۰۰ و ۰/۱-۰/۴۵ به‌دست آمد. (۳) آزمایش‌هایی که در آزمایشگاه هیدرولیک گروه مهندسی عمران دانشگاه اوستفالیای آلمان روی فلومی به طول ۷.۵ و عرض ۰/۳ متر در محدوده ۰/۳-۲۰ لیتر بر ثانیه با استفاده از سرریز استوانه‌ای با قطر ثابت ۷۵ میلی‌متر به‌عنوان سازه آبیگر و سه حالت بدون لوله انتقال، با لوله انتقال با قطرهای ۲ و ۳ سانتی‌متر به‌منظور بررسی نسبت مساحت ورودی به مساحت لوله انتقال روی دبی آبیگری و ضریب دبی روزنه انجام گردید. بر اساس نتایج به‌دست آمده از بخش تئوری، بهترین محل محور دوران سازه، در فاصله $\frac{d}{2}$ (شعاع لوله آبیگر) از محیط استوانه بوده که می‌تواند حداکثر نوسان ارتفاعی سازه در راستای قائم را محقق سازد. با توجه به لزوم آبیگری در تمام حالات عملکرد هیدرولیکی استوانه (سرریز، سرریز-دریچه و دریچه) و ایجاد ارتفاع آب مناسب روی روزنه‌ها، بر اساس تحلیل ریاضی، مناسب‌ترین موقعیت آنها در نزدیکترین محل به محور لوله آبیگر تعیین گردیده‌است. همچنین، نتایج بخش اول آزمایش‌ها نشان می‌دهد که در حالت آبیگری از عملکرد هیدرولیکی سرریز برای تمامی نمونه‌های آزمایش شده با افزایش دبی کل، دبی آبیگری ابتدا افزایش، سپس روندی کاهشی به‌خود می‌گیرد. به‌طوری‌که در مقدار دبی‌های زیاد کانال اصلی مقدار دبی آبیگری بسیار کمتر از دبی آبیگری در دبی‌های کم می‌گردد، در حالت آبیگری از عملکرد هیدرولیکی سرریز-دریچه با بازشدگی زیاد، دبی آبیگری آبیگر استوانه‌ای با روزنه‌های مستطیل شکل بیشتر از دبی آبیگری آبیگر با روزنه‌های دایره‌ای شکل و در حالت آبیگری از عملکرد سرریز و سرریز-دریچه با بازشدگی کم، عکس آن صادق می‌باشد. به‌علاوه، با استفاده از این سازه در محدوده وسیعی از تغییرات دبی در کانال اصلی می‌توان دبی آبیگری را با چرخش سازه و تغییر عملکرد هیدرولیکی آن ثابت نگه داشت. در نهایت، براساس نتایج بخش دوم آزمایشات که به‌منظور تأثیر نسبت مساحت روزنه‌های ورودی به مساحت لوله انتقال انجام شد، در یک مقدار هد ثابت آب روی روزنه با کاهش نسبت مساحت ورودی به مساحت لوله انتقال ضریب دبی روزنه افزایش یافته و حداکثر ضریب دبی زمانی رخ می‌دهد که قطر لوله انتقال برابر با قطر بدنه استوانه‌ای می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آبیگر استوانه‌ای، دبی آبیگری، سرریز-دریچه، روزنه

فهرست مطالب

عنوان..... صفحه

فصول: کلیات

- ۱-۱- مقدمه ۱
- ۲-۱- ضرورت انجام تحقیق ۱
- ۳-۱- فرضیات پژوهش ۲
- ۴-۱- اهداف پژوهش ۲
- ۵-۱- نحوه تدوین پایان نامه ۲

فصل دوم: عملکرد سیستم‌های آبگیر یوتوریاها

- ۱-۲- مقدمه ۴
- ۲-۲- سازه‌های تنظیم سطح آب ۵
- ۳-۲- روش‌های تنظیم سطح آب ۵
- ۴-۲- سازه‌های تنظیم‌کننده سطح آب از بالا دست ۶
- ۱-۴-۲- دریچه‌های خودکار هیدرولیکی ۶
- ۲-۴-۲- سرریز ثابت ۷
- ۱-۲-۲-۲- انواع سرریزهای ثابت ۸
- ۳-۴-۲- دریچه‌های کشویی، قطاعی و استوانه‌ای ۱۰
- ۵-۲- سازه‌های تنظیم‌کننده سطح آب در پایین دست ۱۲
- ۱-۵-۲- آویو ۱۲
- ۲-۵-۲- آویس ۱۵
- ۶-۲- سازه‌های آبگیر ۱۶
- ۱-۶-۲- ظرفیت سازه‌های آبگیر ۱۷

۱۷	..... انواع سازها یا بگیر
۱۷	..... آبگیرهای مدول
۲۰	..... آبگیرهای نیمه مدول
۲۰	..... آبگیرهای غیر مدول
۲۰	..... آبگیرهای کیفی
۲۱	..... هیدرولیک جریان در آبگیرهای کیفی
۲۲	..... آبگیر پیشنهادی (آبگیر استوانه‌ای متحرک روزنه دار)

فصل سوم: پیشینه پژوهش

۲۳	..... ۱-۳ - مقدمه
۲۳	..... ۲-۳ - مطالعات انجام شده در مورد آبگیرها
۲۹	..... ۳-۳ - مطالعات انجام شده در مورد جریان عبور یا سرریز، دریچه‌ها و سرریز - دریچه‌ها استوانه‌ای

فصل چهارم: مواد و روشها

۳۶	..... ۱-۴ - مقدمه
۳۶	..... ۲-۴ - نحوه توسعه سازه
۳۷	..... ۳-۴ - آنالیز ابعادی
۳۸	..... ۴-۴ - آزمایشات
۳۸	..... ۱-۴-۴ - بخش اول آزمایشها
۳۹	..... ۱-۱-۴-۴ - معرفی سیستم بست هجریان
۴۰	..... ۲-۱-۴-۴ - مدل مورد استفاده بعنوان آبگیر استوانه‌ای متحرک روزنه دار
۴۱	..... ۳-۱-۴-۴ - فهرست آزمایشها
۴۲	..... ۴-۱-۴-۴ - اندازه‌گیری دبی و عمق
۴۳	..... ۵-۱-۴-۴ - موقعیت نصب سازه

۴۳	..... روندانجام آزمایش ۶-۱-۴-۴
۴۳	..... نحوه انجام آزمایش ۷-۱-۴-۴
۴۵	..... بخش دوم ۲-۴-۴
۴۵	..... معرفی فلوموسیستم بسته جریان ۱-۲-۴-۴
۴۶	..... مدل مورد استفاده بعنوان آبیگیر استوانه ای متحرک روزنهدار ۲-۲-۴-۴
۴۸	..... فهرست آزمایشها ۳-۲-۴-۴
۴۸	..... اندازه گیری دیو عمق ۴-۲-۴-۴
۵۰	..... موقعیت نصب سازه ۵-۲-۴-۴
۵۰	..... روندانجام آزمایش ۶-۲-۴-۴
۵۰	..... نحوه انجام آزمایش ۷-۲-۴-۴
۵۱	..... تئوری سیستم مورد مطالعه ۵-۴-۴

فصل پنجم: نتایج و بحث

۵۳	..... مقدمه ۱-۵
۵۳	..... توسعه مدل آبیگیر ۲-۵
۵۳	..... مقدمه ۱-۲-۵
۵۳	..... مشخصات ساز هیپشنهادی ۲-۲-۵
۵۷	..... شاخصهای تعیین قطر استوانه ۳-۲-۵
۵۷	..... شاخصهای تعیین موقعیت لوله آبیگیر و محور چرخش ۴-۲-۵
۶۰	..... شاخصهای تعیین قطر لوله آبیگیر ۵-۲-۵
۶۲	..... تعیین موقعیت روزنه ۶-۲-۵
۶۷	..... شکل و ابعاد روزنه ۷-۲-۵
۷۰	..... عملکرد سازه ۸-۲-۵

۷۱	..... ۱-۸-۲-۵ دریچه
۷۲	..... ۲-۸-۲-۵ سرریز-دریچه
۷۳	..... ۳-۸-۲-۵ سرریز
۷۴	..... ۳-۵-بخشا ولنتایج آزمایشگاهی
۷۴	..... ۱-۳-۵-آبگیر استوانه‌ای باروزنهمستطیلی
۸۲	..... ۱-۳-۵-۱- بررسی عملاً بگیری ثابت با چرخش آبگیر استوانه‌ای باروزنهمستطیلی
۸۳	..... ۲-۳-۵-آبگیر استوانه‌ای باروزنهدایرهای
۹۰	..... ۱-۲-۳-۵- بررسی عملاً بگیری ثابت با چرخش آبگیر استوانه‌ای باروزنهدایرهای
۹۱	..... ۳-۳-۵- مقایسه نتایج آبگیر با آبگیر استوانه‌ای باروزنهدایرهای مستطیلی
۹۷	..... ۴-۳-۵- جمع‌بندی بخشا ولنتایج آزمایشگاهی
۹۸	..... ۴-۵- بخش دوم نتایج آزمایشگاهی
۹۸	..... ۱-۴-۵- اثر نسبت مساحت روزنه ورودی به مساحت لوله‌ها بگیری روی ضربید بیروزنه
۱۰۲	..... ۲-۴-۵- اثر وجود یا عدم وجود لوله‌ها بگیری روی ضربید بیودیا بگیری
۱۰۷	..... ۳-۴-۵- جمع‌بندی نتایج بخش دوم

فصل ششم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۱۰۸	..... ۱-۶- مقدمه
۱۰۸	..... ۲-۶- خلاصه نتایج
۱۱۱	..... ۳-۶- پیشنهادات
۱۱۳	..... فهرست منابع

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۲. محلاستقرار سازه‌های آبگیر و تنظیم‌کننده سطح آب را بجز در شبکه‌های آبیاری	۴
شکل ۲-۲. نمایش ماتریک قسمت متحرک آمیل	۷
شکل ۳-۲. انواع سرریزهای ثابت‌ساز هت‌نظیم سطح آب	۸
شکل ۴-۲. سرریز استوانه‌ای	۹
شکل ۵-۲. دریچه کشویی	۱۰
شکل ۶-۲. دریچه قطاعی	۱۱
شکل ۷-۲. پرو فیل‌ولیدر یچه استوانه‌ای	۱۲
شکل ۸-۲. آویو	۱۳
شکل ۹-۲. نمودار افت بار هیدرولیک در برابر دبی جریان عبور از آویو	۱۴
شکل ۱۰-۲. آویس	۱۵
شکل ۱۱-۲. نمودار افت بار هیدرولیک در برابر دبی جریان عبور از آویس	۱۶
شکل ۱۲-۲. مدولنیر پیک و آبگیر روزنه‌های بار هیدرولیک ثابت	۱۸
شکل ۱۳-۲. نمودار دبی در برابر تغییرات سطح آب در ایستگاه مدولنیر پیک	۱۹
شکل ۱۴-۲. نمایش کلیات آبگیر کفی	۲۱
شکل ۱-۳. سرریز لوله‌ای (تاج‌دایره‌ای)	۳۰
شکل ۲-۴. محقق‌رگیر بسازهدر شبکه	۳۶
شکل ۱-۴. تصویر شماتیک بدن اصلی، لوله آبگیر در کانال اصلی و فرعی	۳۶
شکل ۳-۴. پلان فلو مو سیستم مستهجر یا ندر بخش اول از مایشها	۳۹
شکل ۴-۴. تصویر فلو ماژ مایشگاه هیدرولیک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری	۴۰
شکل ۵-۴. ابعاد و فاصل‌ها روزنه‌ها مستطیلی از یکدیگر و بر روی سطح بدن استوانه‌ای	۴۰
شکل ۶-۴. ابعاد و فاصل‌ها روزنه‌ها دایره‌ای از یکدیگر و بر روی سطح بدن استوانه‌ای	۴۱
شکل ۷-۴. عمق سنج نقطه‌ها نصب شده در ویفلوم	۴۲
شکل ۸-۴. تصاویر آبگیر از آبگیر استوانه‌ای روزنه‌دار بار و روزنه‌ها مستطیلی دایره‌ای شکل	۴۴
شکل ۹-۴. جریان و بسازها آبگیر متحرک روزنه‌دار	۴۵
شکل ۱۰-۴. فلو مو سیستم مستهجر یا ندر بخش دوم از مایشها	۴۶

- شکل ۴-۱۱. تصویر فلوماژ مایشگاه هیدرولیک داندن شگاهها و ستفالییا ۴۶
- شکل ۴-۱۲. بدنهلولها بگير در حالت ۵ روزه ۴۷
- شکل ۴-۱۳. دبسنجمنغناتيسينصبشدهبر ويلولها بگير ۴۹
- شکل ۴-۱۴. عمقسنجنقطههاي ۴۹
- شکل ۴-۱۵. تصوير سازها بگير در حالابگيري ۵۱
- شکل ۵-۱. اجزاءمختلفسازه ۵۴
- شکل ۵-۲. پرسپکتیوساز هبا دیداز بالا و روبرو ۵۴
- شکل ۵-۳. نمایکناری ۵۵
- شکل ۵-۴. محلقرار گیر بیاتاقانهايدوار (P1 و P2) ۵۵
- شکل ۵-۵. پکینگآببند ۵۶
- شکل ۵-۶. کنتور ۵۶
- شکل ۵-۷. شیر فلکه ۵۶
- شکل ۵-۸. بدنهاستوانهايسازها بگير جهتمشخصنمودنموقعیتبهینهلولها بگير ۵۸
- شکل ۵-۹. محلقرار گیر یمحور دور اندر نقاطمختلفرويشعاعبدنهاستوانها یا بگير ۵۹
- شکل ۵-۱۰. نمودار نوسانار تفاعيساز هبر حسبفاصلهمحور دور اناز محیطبدنهاستوانها ۶۰
- شکل ۵-۱۱. تصوير شماتیکتأثير قطر لولهاانتقالرويميز اننوسانار تفاعيسازه ۶۱
- شکل ۵-۱۲. حالاتعملکردساز هبعنوانسرریزودریچهدر کانال ۶۲
- شکل ۵-۱۳. بدنهاستوانهايسازها بگير جهتمشخصنمودنموقعیتبهینهلولها بگير ۶۳
- شکل ۵-۱۴. شرایطمختلفموقعیتروز نهنسبتبهمحور دوران ۶۴
- شکل ۵-۱۵. بررسیمقدار نوسانار تفاعیدر موقعیتها بمختلفروزنه ۶۵
- شکل ۵-۱۶. نمودار نوسانار تفاعینسبتبهفاصلهروز نهاز محوردوران ۶۵
- شکل ۵-۱۷. حالاتعملکردهیدرولیکیدر یچه ۶۶
- شکل ۵-۱۸. حالاتعملکردهیدرولیکیسرریز ۶۷
- شکل ۵-۱۹. بدنهاستوانهايسازها بگير جهتمشخصنمودنابعادبهینهلولها بگير ۶۸
- شکل ۵-۲۰. تصوير تاثیرافزایشارتفاعروز نهرويميز اننوسانار تفاعيسازه ۷۰
- شکل ۵-۲۱. نمایحالاتمختلفسازهدراتر دور انحولمحور ۷۱
- شکل ۵-۲۲. حالتدریچه، الف، نمایروبرو، ب) نمایجانبی ۷۲

- شکل ۵-۲۳. حالت سرریز - در چپه، الف، نمای و بر و ب) نمای جانبی ۷۳
- شکل ۵-۲۴. حالت سرریز، الف، نمای و بر و ب) نمای جانبی ۷۴
- شکل ۵-۲۵. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات دبیکل - روز نهمستطیلیدر قطر ۹۰ میلیمتر ۷۵
- شکل ۵-۲۶. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات دبیکل - روز نهمستطیلیدر قطر ۱۲۰ میلیمتر ۷۵
- شکل ۵-۲۷. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات دبیکل - روز نهمستطیلیدر قطر ۱۵۰ میلیمتر ۷۶
- شکل ۵-۲۸. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات عمقاً بالادست - روز نهمستطیلیدر قطر ۹۰ میلیمتر ۷۷
- شکل ۵-۲۹. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات عمقاً بالادست - روز نهمستطیلیدر قطر ۱۲۰ میلیمتر ۷۷
- شکل ۵-۳۰. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات عمقاً بالادست - روز نهمستطیلیدر قطر ۱۵۰ میلیمتر ۷۷
- شکل ۵-۳۱. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات دبیکل - روز نهمستطیلیدر قطر ۹۰ میلیمتر ۷۸
- شکل ۵-۳۲. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات دبیکل - روز نهمستطیلیدر قطر ۱۲۰ میلیمتر ۷۸
- شکل ۵-۳۳. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات دبیکل - روز نهمستطیلیدر قطر ۱۵۰ میلیمتر ۷۹
- شکل ۵-۳۴. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات عمقاً بالادست - روز نهمستطیلیدر قطر ۹۰ میلیمتر ۸۰
- شکل ۵-۳۵. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات عمقاً بالادست - روز نهمستطیلیدر قطر ۱۲۰ میلیمتر ۸۰
- شکل ۵-۳۶. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات عمقاً بالادست - روز نهمستطیلیدر قطر ۱۵۰ میلیمتر ۸۰
- شکل ۵-۳۷. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات دبیکل - روز نهمستطیلیدر قطر ۱۲۰ میلیمتر ۸۱
- شکل ۵-۳۸. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات دبیکل - روز نهمستطیلیدر قطر ۱۲۰ میلیمتر ۸۲
- شکل ۵-۳۹. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات دبیکل - روز نهدایر هایدر قطر ۹۰ میلیمتر ۸۳
- شکل ۵-۴۰. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات دبیکل - روز نهدایر هایدر قطر ۱۲۰ میلیمتر ۸۳
- شکل ۵-۴۱. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات دبیکل - روز نهدایر هایدر قطر ۱۵۰ میلیمتر ۸۴
- شکل ۵-۴۲. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات عمقاً بالادست - روز نهدایر هایدر قطر ۹۰ میلیمتر ۸۵
- شکل ۵-۴۳. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات عمقاً بالادست - روز نهدایر هایدر قطر ۱۲۰ میلیمتر ۸۵
- شکل ۵-۴۴. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات عمقاً بالادست - روز نهدایر هایدر قطر ۱۵۰ میلیمتر ۸۵
- شکل ۵-۴۵. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات دبیکل - روز نهدایر هایدر قطر ۹۰ میلیمتر ۸۶
- شکل ۵-۴۶. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات دبیکل - روز نهدایر هایدر قطر ۱۲۰ میلیمتر ۸۶
- شکل ۵-۴۷. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات دبیکل - روز نهدایر هایدر قطر ۱۵۰ میلیمتر ۸۷
- شکل ۵-۴۸. تغییرات عمقاً یابد برابر دبیکلبرایاً بگیری قطر ۱۲۰ سانتیمتر در حالتها مختلفاً بگیری ۸۸
- شکل ۵-۴۹. تغییرات دبیاً بگیری در برابر تغییرات عمقاً بالادست - روز نهدایر هایدر قطر ۹۰ میلیمتر ۸۹

- شکل ۵- ۵۰. تغییرات دبیاً بگيريدر برابر تغييرات عمقاً بالادست-روزنهدايرهاي در قطر ۱۲۰ ميلي متر..... ۸۹
- شکل ۵- ۵۱. تغييرات دبیاً بگيريدر برابر تغييرات عمقاً بالادست-روزنهدايرهاي در قطر ۱۵۰ ميلي متر..... ۹۰
- شکل ۵- ۵۲. تغييرات دبیاً بگيريدر برابر تغييرات دبیكلروزنهدايرهاي در قطر ۱۲۰ ميلي متر..... ۹۱
- شکل ۵- ۵۳. تغييرات دبیكلدر برابر دبیاً بگيريدر برابر ۱۲۰ ميلي متر در حالت سرریز..... ۹۲
- شکل ۵- ۵۴. تغييرات دبیاً بگيريدر برابر تغييرات دبیكلبرایاً بگيريدر قطر ۱۲۰ ميلي متر..... ۹۳
- شکل ۵- ۵۵. تغييرات دبیاً بگيريدر برابر تغييرات دبیكلبرایاً بگيريدر قطر ۱۲۰ ميلي متر..... ۹۳
- شکل ۵- ۵۶. تغييرات دبیاً بگيريدر برابر تغييرات دبیكلبرایاً بگيريدر قطر ۱۲۰ ميلي متر..... ۹۳
- شکل ۵- ۵۷. تغييرات دبیاً بگيريدر برابر تغييرات دبیكلبرایاً بگيريدر قطر ۱۲۰ ميلي متر..... ۹۴
- شکل ۵- ۵۸. تغييرات دبیاً بگيريدر برابر تغييرات دبیكلبرایاً بگيريدر قطر ۱۲۰ ميلي متر..... ۹۴
- شکل ۵- ۵۹. تغييرات عمقاً بالادست در برابر دبیاً بگيريدر برابر ۱۲۰ ميلي متر..... ۹۵
- شکل ۵- ۶۰. تغييرات عمقاً بالادست در برابر دبیاً بگيريدر برابر ۱۲۰ ميلي متر..... ۹۵
- شکل ۵- ۶۱. تغييرات عمقاً بالادست در برابر دبیاً بگيريدر برابر ۱۲۰ ميلي متر..... ۹۶
- شکل ۵- ۶۲. تغييرات عمقاً بالادست در برابر دبیاً بگيريدر برابر ۱۲۰ ميلي متر..... ۹۶
- شکل ۵- ۶۳. تغييرات عمقاً بالادست در برابر دبیاً بگيريدر قطر ۱۲۰ ميلي متر..... ۹۶
- شکل ۵- ۶۴. تغييرات عمقاً بالادست در برابر دبیاً بگيريدر قطر ۱۲۰ ميلي متر..... ۹۷
- شکل ۵- ۶۵. تغييرات ضریب بیدر برابر عمقاً برویروزنهمستطیلباقطر لولها بگير ۳ سانتی متری..... ۹۹
- شکل ۵- ۶۶. تغييرات ضریب بیدر برابر عمقاً برویروزنهمستطیلباقطر لولها بگير ۲ سانتی متری..... ۹۹
- شکل ۵- ۶۷. تغييرات ضریب بیدر برابر عمقاً برویروزنهمستطیلباقطر لولها بگير ۳ سانتی متری..... ۱۰۰
- شکل ۵- ۶۸. تغييرات ضریب بیدر برابر عمقاً برویروزنهمستطیلباقطر لولها بگير ۲ سانتی متری..... ۱۰۱
- شکل ۵- ۶۹. تغييرات ضریب بیدر برابر عمقاً برویروزنهمستطیلباقطر لولها بگير ۳ سانتی متری..... ۱۰۲
- شکل ۵- ۷۰. تغييرات ضریب بیدر برابر عمقاً برویروزنهمستطیلباقطر لولها بگير ۲ سانتی متری..... ۱۰۲
- شکل ۵- ۷۱. تغييرات ضریب بیدر برابر عمقاً با تعداد ۵ روزنهم مساحت ۱ سانتی متر مربع روزنه..... ۱۰۳
- شکل ۵- ۷۲. تغييرات ضریب بیدر برابر عمقاً با تعداد ۴ روزنهم مساحت ۱ سانتی متر مربع روزنه..... ۱۰۳
- شکل ۵- ۷۳. تغييرات ضریب بیدر برابر عمقاً با تعداد ۵ روزنهم مساحت ۱/۵ سانتی متر مربع روزنه..... ۱۰۴
- شکل ۵- ۷۴. تغييرات ضریب بیدر برابر عمقاً با تعداد ۴ روزنهم مساحت ۱/۵ سانتی متر مربع روزنه..... ۱۰۵
- شکل ۵- ۷۵. تغييرات ضریب بیدر برابر عمقاً با تعداد ۳ روزنهم مساحت ۱/۵ سانتی متر مربع روزنه..... ۱۰۵
- شکل ۵- ۷۶. تغييرات ضریب بیدر برابر عمقاً با تعداد ۵ روزنهم مساحت ۲ سانتی متر مربع روزنه..... ۱۰۶

شکل ۵-۷۷. تغییرات ضریب دید برابر عمق آب تعداد ۴ روزنه مساحت ۲ سانتیمتر مربع روزنه ۱۰۶

شکل ۵-۷۸. تغییرات ضریب دید برابر عمق آب تعداد ۳ روزنه مساحت ۲ سانتیمتر مربع روزنه ۱۰۷

فهرست جداول

عنوان.....	صفحه.....
جدول ۳-۱. انواع پروپیلها و شکلگر فتهبر روی آبگیر کفبر اساس تحقیقات سوپر امانیا و شوکلا.....	۲۶
جدول ۳-۲. خلاصهبر خیاز مطالعات اخیر انجام شده در خصوص برآورد ضریب دیدیاً بگیریهای کیفی.....	۲۸
جدول ۴-۱. مشخصات کلیو محدوددهپارامترهای متغیر هیدرولیکیو هندسی.....	۴۲
جدول ۴-۲. مشخصات کلیو محدوددهپارامترهای متغیر هیدرولیکیو هندسی.....	۴۸
جدول ۵-۱. اطلاعات تمر بو طبع مقدار نوسانات ارتفاع دورانساز هبر حسابار تفاعساز ه.....	۷۰
جدول ۵-۲. عملکردهیدرولیکیساز هومقدار باز شد گیدر دورانهای مختلف.....	۷۱

فصل اول

کلیات

۱-۱- مقدمه

برای آبیگری از کانال‌های اصلی و انحراف بخشی از جریان به کانال‌های فرعی نیاز به سازه تنظیم کننده سطح آب و سازه آبیگر می‌باشد. از جمله سازه‌های تنظیم کننده‌های عرضی دریچه‌های آمیل و سرریزهای نوک اردکیمی باشند، به‌طوریکه‌ها این سازه‌ها عمق‌آبمورد نیاز در محلاً‌آبیگر را تثبیت نموده‌ها امکان‌آبیگری برای کانال فرعی را ایجاد می‌نمایند. همچنین مدول‌های نیرپیک و دریچه‌های روزنه‌ای با بار ثابت (CHO) نمونه‌ای از سازه آبیگر بوده که در صورت ثابت ماندن تراز آب بالادست آن، دبی ثابتی را از خود عبور می‌دهند [۱۳].

۱-۲- ضرورت انجام تحقیق

برای آبیگری از کانال‌های اصلی به دلیل تغییرات دبی و بالطبع تغییرات عمق آب، نیاز به سازه‌های مشخصی است که این سازه‌ها بتوانند میزان ثابت دبی آبیگری را فارغ از نوسانات سطح آب در کانال اصلی تامین نمایند. لذا بدین منظور در شبکه‌های آبیاری، سازه آبیگر طراحی و اجرا می‌شود که شامل دو بخش تنظیم کننده تراز سطح آب و آبیگر می‌باشد. از جمله سازه‌هایی که برای تثبیت سطح آب استفاده می‌گردند دریچه‌های آمیل و سرریزهای نوک‌اردکی بوده که علی‌رغم داشتن کاربرد مناسب و استفاده گسترده از آن‌ها در شبکه‌های آبیاری و زهکشی، دارای مشکلاتی از جمله تجمع مواد رسوبی در بالادست آن‌ها، امکان دستکاری توسط زارعین، ایجاد افت زیاد در مسیر کانال اصلی می‌باشند؛ همچنین سازه‌های آبیگر مانند مدول‌های نیرپیک و روزنه با بار آبی ثابت نیز از چنین آسیب‌هایی مستثنی نبوده و گزارشات متعددی در شبکه‌های آبیاری مبنی بر مشکلات این سیستم‌ها در حین بهره برداری در شبکه‌های کشور گزارش شده‌است. بنابراین در تحقیق پیش‌رو نوع جدیدی از آبیگر، تحت عنوان آبیگر استوانه‌ای روزنه‌دار که تلفیقی از سرریز- دریچه استوانه‌ای با روزنه و لوله آبیگر بوده و امکان تبدیل شدن به حالت‌های مختلف سرریز، دریچه و سرریز- دریچه با بازشدگی‌های متفاوت جهت تنظیم سطح آب و آبیگری در شرایط مختلف دبی در کانال اصلی را دارد، مطرح گشته و از نظر هیدرولیکی مورد بررسی قرار می‌گیرد. آبیگر فوق‌الذکر دارای مزایایی از جمله کاهش نوسانات سطح آب بالادست سازه و دبی آبیگری با تغییرات دبی در کانال اصلی، جایگزینی دو سازه با یک سازه تلفیقی، عدم تجمع مواد رسوبی در پشت سازه و جلوگیری از ورود مواد شناور به درون آبیگر، اقتصادی بودن طرح، امکان کنترل و تنظیم سطح آب، اندازه-گیری دبی جریان به طور همزمان، سادگی هیدرولیک جریان، عدم امکان دستکاری توسط زارعین،

سهولت طراحی، ساخت و اجرا، امکان تحویل حجمی آب و افزایش دقت اندازه‌گیری نسبت به سایر سازه‌های تنظیم‌کننده سطح آب و آبیگری می‌باشد.

۱-۳- فرضیات پژوهش

۱. سازه معرفی شده بعنوان سازه آبیگیر، دارای عملکرد مناسبی نسبت به سازه‌های کنونی مورد استفاده خواهد بود. آبیگیر استوانه‌ای می‌تواند بخشی از مشکلات آبیگرهای نیرپیک و CHO را حل کند و امکان اندازه‌گیری حجمی و بالطبع تحویل حجمی آب با این آبیگیر فراهم است.
۲. ابعاد هندسی سازه تابع شرایط هندسی کانال، شرایط هیدرولیکی و دبی آبیگیری است.
۳. دبی آبیگیری تابعی از هد آب در کانال اصلی، تعداد، ابعاد و محل قرارگیری روزنه آبیگیر و نیز موقعیت استوانه است.

۱-۴- اهداف پژوهش

مهم‌ترین اهداف این تحقیق را می‌توان به صورت زیر بیان نمود:

۱. استخراج شکل هندسی سازه بر اساس نحوه عملکرد و ارتباط اجزای تشکیل دهنده
۲. تعیین پارامترهای هیدرولیکی و هندسی موثر بر دبی آبیگیری
۳. رابطه دبی آبیگیر و نوسانات سطح آب در کانال اصلی
۴. تعیین رابطه دبی کانال اصلی و دبی آبیگیری در حالات مختلف سازه
۵. بررسی عملکرد سازه مبنی بر تنظیم سطح آب و انتقال مقدار دبی آبیگیری ثابت

۱-۵- نحوه تدوین پایان‌نامه

این پایان‌نامه در شش فصل با موضوعات زیر تدوین شده است:

فصل اول تحت‌عنوان کلیات به معرفی کلی موضوع در قالب مقدمه، اهمیت و ضرورت تحقیق بر روی آن پرداخته، سپس فرضیات، اهداف پژوهش و دامنه کار را مطرح می‌نماید.

در فصل دوم تئوری انواع آبگیرها، سرریزهای استوانه‌ای و دریچه‌های استوانه‌ای مورد بررسی قرار گرفته و هیدرولیک آنها تشریح شده است. در انتهای این فصل ایده استفاده از سرریز-دریچه استوانه‌ای روزنه‌دار، به عنوان سازه آبگیر در کانال‌های آبیاری و زهکشی بیان شده است.

فصل سوم، در دو بخش مجزا، به بررسی تحقیقات و پژوهش‌های صورت گرفته در رابطه با انواع سازه-های آبگیری و تنظیم سطح آب موجود و نیز سرریزهای استوانه‌ای، دریچه‌های استوانه‌ای و سازه ترکیبی سرریز-دریچه استوانه‌ای پرداخته است.

فصل چهارم به نحوه توسعه شکل نهایی آبگیر، محور چرخش و حرکت آن، همچنین بررسی عوامل هیدرولیکی موثر بر سازه به منظور آنالیز ابعادی، پرداخته شده است؛ بخش پایانی این فصل به فهرست آزمایش‌ها، معرفی فلوم و سیستم بسته جریان، مواد و وسایل مورد استفاده در مرحله انجام تحقیق و روند انجام آزمایش‌ها اختصاص دارد.

در فصل پنجم ابتدایه تجزیه و تحلیل تئوریک به منظور توسعه مدل آبگیر، سپس به تحلیل هیدرولیکی سازه پیشنهادی بر اساس مشاهدات و نتایج آزمایشگاهی پرداخته شده است.

در فصل ششم، نتیجه‌گیری کلی از تحقیق حاضر ارائه و پیشنهاداتی جهت تکمیل آن در آینده داده شده است.

در نهایت فهرست منابع مورد استفاده آورده شده است.

عملکرد سیستم‌های آبگیری و تئوری آنها