

ششمین همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی
با تاکید بر بهره برداری پایدار
دانشگاه شهید چمران اهواز 9 الی 11 اسفندماه 1401

طراحی و ساخت ماشینهای خروج اجسام شناور در شبکه های آبیاری و زهکشی

حسین حمیدی

دکتری آبیاری و زهکشی از دانشگاه شهید چمران اهواز - معاونت
بهره برداری، شرکت بهره برداری از سد، نیروگاه و شبکه های آبیاری و
زهکشی زهره و جراحی - H.hamidi2014@yahoo.com

چکیده

با توجه به اینکه اجسام شناور به عنوان یک معزل در شبکه های آبیاری شناخته شده و باعث خسارهای زیاد مالی و ایجاد تنشهای اجتماعی در توزیع به موقع آب میشوند لازم است از مسیر جریان آب به خارج از کانالها هدایت شوند در این راه با استفاده از تلفیق علوم مختلف، دو دستگاه خروج اجسام شناور طراحی شد. دستگاه اول یک دستگاه نیمه هوشمند است که در مسیر جریان آب قرار میگیرد و پس از انسداد مسیر توسط اجسام شناور، دستگاه ضمن اعلام هشدار به اپراتور، از مسیر جریان آب خارج میگردد اما برای تمیز کردن آن نیاز به اپراتور میباشد. دستگاه دوم به صورت برنامه ریزی شده در مسیر جریان قرار میگیرد و اجسام شناور را در زمانهای مشخص و طبق برنامه از قبل تعیین شده به بیرون هدایت مینماید. دستگاههای مذکور کاملاً بومی بوده و امکان طراحی و ساخت برای همه کانالهای روباز را دارند.

واژه های کلیدی: اجسام شناور، تلهنداز، شبکه آبیاری، کانال

1- مقدمه

در گذشته ابتدا از وسیله های جهت خروج و گرفتن اجسام شناور در آب در شبکه های آبیاری استفاده نمیشد که این عمل باعث گرفتگی ورودی کانالها و سیفونها و .. می-

ششمین همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی
با تاکید بر بهره برداری پایدار
دانشگاه شهید چمران اهواز 9 الی 11 اسفندماه 1401

گردید. پس از بروز مشکلات یاد شده اقدام به نصب آشغالگیرهای صفحه مشبک گردید. این آشغالگیرها از یک صفحه مشبک ساده فلزی تشکیل شده و اجسام شناور در پشت آنها جمع میشوند. پس از اینکه این اجسام پشت آشغالگیر تجمع نموده باعث تجمع آب قبل از محل نصب آشغالگیر و سرریز کردن آب از کانال میگردند که این عمل مشکلات عدیده‌ای را در پی دارد که از جمله اختلال در توزیع آب و افزایش نارضایتی مردم، شستشوی برم کانال و نشست سازه‌ها و افزایش هزینه‌های بهره‌برداری می‌گردد. لذا جهت جلوگیری از بروز این مشکلات میبایست متصدیان توزیع آب در تمام شبانه روز به محل‌های نصب آشغالگیرها سرکشی و قبل از سرریز کردن نسبت به تخلیه آشغالها اقدام نمایند که این امر کار بسیار مشقت آوری است. شکل (1) نمونه‌ای از این آشغالگیرها را نشان میدهد.



شکل 1 - نمونه ای از آشغالگیرها

پس از بررسی ایده دستگاه خروج اجسام شناور توسط نویسنده مطرح و در اداره مالکیت‌های معنوی ثبت اختراع شد که به دو صورت دستگاه‌های هوشمند و نیمه هوشمند میباشند.

این ایده‌ها یکی به نام "دستگاه تله اندازی اجسام شناور در شبکه های آبیاری و زهکشی" با شماره ثبت اختراع 88764 در تاریخ 01/03/95 و دیگری به نام ماشین اتوماتیک خروج اجسام شناور در شبکه‌های آبیاری با شماره ثبت 96176 در تاریخ 26/04/1397 در اداره مالکیت‌های معنوی ثبت گردید.

2- مشکلات و راهکار رفع مشکل اجسام شناور در شبکه‌های

آبیاری و زهکشی

2-1 - شرح مشکلات اجسام شناور در کانالها

یکی از مشکلات مجراهای روباز، کانالها و زهکشها (شبکه‌های آبیاری و زهکشی) وجود انواع اجسام شناور است که از بالادست شبکه‌ها وارد شده و باعث گرفتگی سیفون‌های معکوس، دریچه‌های آبگیر و کالورتها می‌گردد که باعث سرریز کردن آب در نقاط مذکور و ایجاد مشکلاتی به شرح ذیل میشود:

1- باعث مسدود شدن ورودی سیفون‌ها، کالورتها و سایر سازه‌ها میشود.

ششمین همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی
با تاکید بر بهره برداری پایدار
دانشگاه شهید چمران اهواز 9 الی 11 اسفندماه 1401

- 2- باعث ایجاد اختلال در توزیع آب و کاهش دبی آب در پایین دست و افزایش نارضایتی کشاورزان میشود.
- 3- سبب سرریز کردن آب از کانالها و شستشوی برم کانال میشود.
- 4- در صورت تداوم سرریز کردن باعث تخلیه زیر سازهها و تخریب یا نشست آنها میشود.

2-2-ارائه راه حل فنی:

- جهت رفع مشکل اجسام شناور در مجراهای روباز باید دستگاهی طراحی گردد که مشخصات زیر را داشته باشد:
- 1- قابلیت استفاده از انرژیهای ارزان برای آن میسر باشد.
 - 2- از نظر فنی پیچیده نباشد تا بهره برداری از آن ساده باشد.
 - 3- دستگاه بتواند اجسام شناوری که در کانالها مشکل ساز هستند را گرفته و به راحتی قابل تخلیه باشد.
 - 4- دستگاه در مقابل زنگ زدگی حد الامکان مقاوم باشد.
 - 5- قابلیت جابجایی داشته باشد.
 - 6- در زمانهایی که اجسام شناور زیادی تجمع نموده و باعث انسداد شده و back water ایجاد شود به صورت خودکار از مسیر جریان آب خارج گردد.

2-3- قسمتهای دستگاه تله انداز اجسام شناور (دستگاه نیمه هوشمند):

دستگاه از قسمتهایی مانند شاسی، تکیه گاه، سبد آشغالگیر، بازوی حمال سبد، بازوی حمال بار متحرک، مخزن با بار متغیر تشکیل شده است. و به صورت هم راستای جریان و در فاصله حداقل 5 متری از سیفون یا سایر سازهها، در نقاطی که معمولا با مشکل تجمع اجسام شناور روبرو هستند، بر روی کانال نصب میشود.

1-2-3- نحوه عملکرد دستگاه

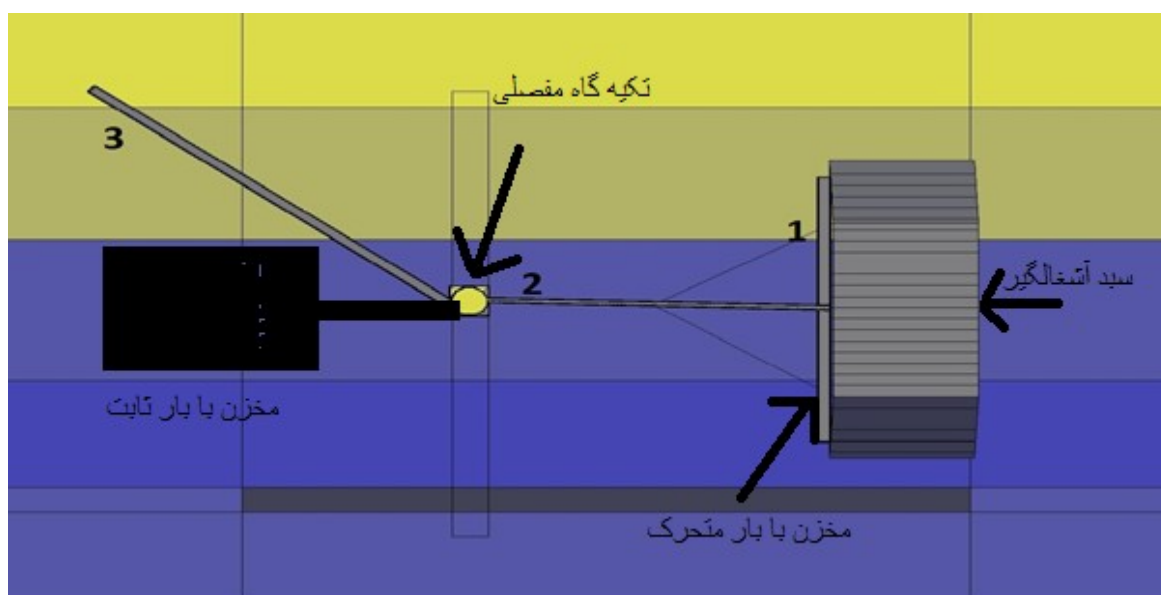
توضیح: در اینجا از مجرای روباز یا کانال یا زهکش به اختصار فقط از کانال یاد میکنیم.

دستگاه در کانال قرار میگیرد و کلیه اجسام شناوری که ابعاد آنها از فاصله نردههای تعبیه شده (فاصلهها اختیاری و قابل تغییر است) بزرگتر باشد در درون سبد دستگاه تجمع میگردد. این امر تا زمانی که انسداد در کانال ایجاد شود ادامه مییابد پس از انسداد آب از ارتفاع نرمال خارج و به عمق آب افزوده میگردد تا به نقطه بحرانی که شناورها نصب شده اند میرسد. پس از رسیدن به شناورها، شناورها عمل کرده و دو دستور صادر می شود. یک دستور ارسال پیامک به کاربر و اعلام وضعیت بحرانی است و یک دستور به دستگاه میدهد تا نسبت به بالا آمدن دستگاه از کانال و باز نمودن مسیر جریان اقدام شود. این عمل از طریق یک مکانیسمی که تعریف شده انجام میگردد. در این هنگام کاربر براساس اهمیت موضوع به محلهایی که این دستگاه نصب شده مراجعه و با چرخاندن دستگاه آن را به بیرون کانال و به سمت برم آن هدایت میکند و

ششمین همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی
با تاکید بر بهره برداری پایدار
دانشگاه شهید چمران اهواز 9 الی 11 اسفندماه 1401

اقدام به تمیز کردن آن مینماید. پس از این عمل کاربر باید دستگاه را به حالت اولیه برگرداند. یکی از شناورها مکانیکی است و در صورتی که به هر دلیل جریان برق قطع گردد عمل مینماید اما ارسال پیامک صورت نمیگیرد فقط دستگاه را از مسیر جریان خارج میکند.

این دستگاه براساس طراحی تا 200 کیلوگرم انواع اجسام شناور ریز و درشت را میتواند در خود جای دهد. تخلیه آن راحت صورت میگیرد و در مصرف انرژی و زمان بسیار صرفه جویی میگردد. شکل (2) شماتیک دستگاه مذکور را نشان میدهد.



شکل (2)- پلن شماتیک دستگاه تله انداز اجسام شناور

2-3-2- نصب ابزار دقیق دستگاه تله اندازی اجسام شناور:

نصب دستگاه ارسال کننده پیامک: این دستگاه از ابعاد کوچکی ساخته شده که جهت عدم دسترسی افراد رهگذر به آن و جلوگیری از سرقت یا تخریب، دستگاه ارسال پیامک و کلیه لوازم مورد نیاز را در صندوقچه‌ای که در شاسی طراحی و ساخته شده، قرار داده شد. این دستگاه با برق 12 ولت مستقیم کار میکند. که جهت این منظور از یک باتری 12 ولت و 12 آمپر استفاده شده است. دستگاه طوری کار میکند که وقتی شناوری که به میکرو سوئیچ وصل است عمل کند، میکرو سوئیچ به دستگاه دستور ارسال پیام را میدهد. در این حالت که قبلا شماره تلفن کاربران برای دستگاه معرفی شده بودند، به آنها پیام میدهد. پیامها بصورت رمز و کد میباشد و براساس دفترچه راهنما میتوان وضعیت سطح آب را قبل از سیفون یا سازه فهمید.

این دستگاه قابلیت حذف شماره تلفنهای کاربران قدیمی و اضافه کردن شماره تلفنهای کاربران جدید را نیز دارد. شکلهای (5) تا (8) نمونه ای از عملکرد دستگاه نصب شده را نشان میدهد.



شکل (6)- نمایی از بالا آمدن دستگاه تله انداز اجسام شناور

شکل (7)-
نمایی از
بیرون آوردن



دستگاه تله انداز اجسام شناور

2-3-3- نحوه بهره برداری و نگهداری از دستگاه تله اندازی اجسام شناور

دستگاه تله اندازی اجسام شناور نیاز به بازدیدهای ماهیانه داشته و جهت استفاده بهینه از این دستگاه موارد ذیل را در زمان بهره برداری باید مورد توجه قرار داد:

- 1- بازوها و محل جوش، محل اتصال به تکیه گاه ها مورد بررسی و بازبینی قرار گیرد تا قبل از هر گونه صدمه ای به دستگاه نسبت به تعمیر آن اقدام نمود.
- 2- نسبت به بازدید سبد و جوشکاریهای آن اقدام نمود.

ششمین همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی
با تاکید بر بهره برداری پایدار
دانشگاه شهید چمران اهواز 9 الی 11 اسفندماه 1401

- 3- نسبت به کنترل ابزار دقیق و سیم کشی‌های آن اقدام نمود.
- 4- سیم کارت آن باید همیشه کنترل شود تا از میزان اعتبار لازم برخوردار باشد.
- 5- نسبت به گریسکاری بیرینگها حداقل یکبار در ماه اقدام نمود.
- 6- نسبت به صحت پمپ آب همیشه اطمینان حاصل شود.
- 7- نسبت به صحت شیر تخلیه برقی همیشه اطمینان حاصل شود.
- 8- شناورها همیشه کنترل شوند تا مبادا از تنظیم خارج شده باشند.
- 9- پس از فصل آبیاری نسبت به رنگ آمیزی کامل دستگاه با رنگ اپوکسی اقدام نمود.

3- ماشین اتوماتیک خارج کردن اجسام شناور در شبکه های آبیاری (تکمیلی اختراع به شماره ثبتی 88764) 3-1- زمینه فنی اختراع:

در ساخت این دستگاه از قانون ارشمیدس در فیزیک سیالات و گشتاور در فیزیک استفاده شده است. همچنین از قانون سطوح شیب دار و قانون چرخ دنده استفاده گردید. طبق قانون ارشمیدس هر جسمی که وارد آب گردد از وزن آن به میزان وزن آب هم حجم خودش کاسته میشود (نیروی شناوری). در قانون چرخ دندهها، برای انتقال نیروی به یک محور بزرگ از دو چرخ دنده کوچک و بزرگ استفاده میگردد. چرخ دنده بزرگ بر روی محور بزرگ نصب شده و بوسیله چرخ دنده کوچک به حرکت در می آید. برای حرکت چرخ دنده کوچک قدرت بسیار کمتری به نسبت چرخ دنده بزرگ نیاز است. معمولا در چنین شرایطی از گیربکس استفاده میگردد که در آنها از چرخ دنده‌های مختلف استفاده شده است.

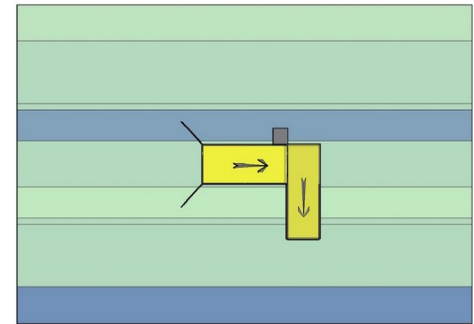
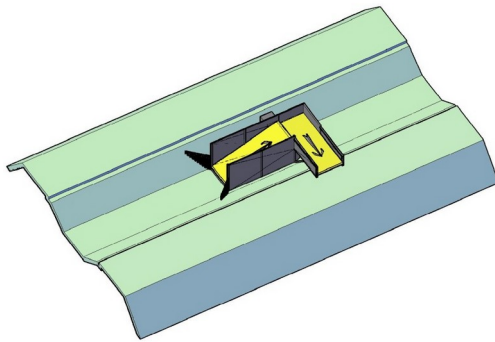
3-2- ارائه راه حل فنی اختراع:

جهت رفع مشکل اجسام شناور در مجراهای روباز ابتدا یک تسمه نقاله مشبک به ابعاد دلخواه از جنس گالوانیزه به عرض کف کانال ساخته میشود و بصورت مورب بر روی یک شاسی نصب میگردد. در قسمت پایین و محل محور یا قسمت بالا یک گیربکس نصب میشود که با استفاده از انرژی خورشیدی یا انرژی آب استفاده میگردد. تسمه از طریق حرکت گیربکس حرکت نموده و اجسام شناور را با خود حمل و به خارج از کانال هدایت میکند. در مکانهایی که محل خروج اجسام شناور مناسب نباشد تسمه دیگری از جنس پی وی سی به صورت عمود بر محور شاسی نصب میگردد و اجسام شناور را به خارج از کانال هدایت می کند.

3-3- کاربرد اختراع:

ماشین خودکار خارج کردن اجسام شناور را در همه کانالهای روباز و زهکشها و متناسب با ابعاد هر مقطع میتوان طراحی و ساخت. با توجه به اینکه این دستگاه قابلیت برنامهریزی را داشته و میتوان طوری آن را طراحی کرد که از دور

قابلیت کنترل آن میسر باشد. همچنین در صورت بروز مشکل به کاربر پیام هشدار صادر نماید. همچنین این دستگاه را میتوان برای انواع اجسام شناور سبک و سنگین طرای نمود. شکل شماره (8) نمایی از پلن ماشین خودکار خارج کردن اجسام شناور را نشان میدهد.



منابع

- 1- بی نام، 1384. گزارش بهره برداری از شبکه آبیاری و زهکشی شهید رجایی. شرکت مهندسی مشاور دزآب
- 2- انتظاری، مرتضی، 1375. مکانیک سیالات. انتشارات شهرآب، چاپ اول
- 3- ابریشمی، جلیل و حسینی، سید محمود. هیدرولیک کانالهای روباز. انتشارات دانشگاه اما رضا (ع) چاپ ششم.
- 4- Meriam, j. l., kraige, l. g. Engineering mechanics statics. Seven edition