سیستم‌های کنترل کننده جریان آب

محمد قاسم صفیعی
شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس
امورآبیاری وزهکشی

خلاصه مقاله

موضوع مقاله :سیستم های کنترل کننده جریان آب

نوسانات سطح وجریان آب در کانالهای آبرسان در طول دوره آبیاری ، در شبکه های آبیاری ایجاب می کند، به منظور امکان آبگیری و تامین آب مورد نیاز واحدهای زراعی ،نوسانات سطح آب در کانالهای آبرسان در سطح شبکه آبیاری کنترل گردد. بطور کلی وظیفه سیستم های کنترل آب ، فراهم نمودن و تامین آب آبیاری مورد نیاز در سرتاسر شبکه آبیاری با حداکثر راندمان ممکن و قابل اطمینان میباشد. بطوری که آب مورد نیاز آبیاری در کوتاهترین زمان ممکن قابل دسترس باشد.

سیستم های کنترل کننده جریان آب بطور کلی بر دو نوع میباشند که هر یک دارای مزایاومحاسن مربوط به خود میباشند. یک سیستم تامین کننده آب باید تامنبع و سرچشمه بطور مرتب کارائی داشته باشد، این مسئله ممکن است درارتباط با پاسخگوئی به آب مورد نیاز زارعین یا به شکل خاصی درارتباط با خدمات آبیاری باشد.

۱- سیستم تامین ، در سیستم تامین مقدار آب تحویلی از منبع آب در سطح شبکه آبیاری بر اساس جداول معین و از قبل تعیین شده توزیع می گردد.

۲- سیستم نیاز، عبارتست از پاسخگوئی بطور اتوماتیک به نیازهای مصرف کننده میباشد،در این سیستم مصرف کنندگان در سطح واحدهای زراعی درجه ۳ دارای انعطاف پذیری مکرر میباشند.

در بیشتر سیستم های کنترل آب ، استفاده از پرسنل بهره برداری ضروری است . پرسنل بهره برداری در سیتم های کنترل اتوماتیک نیز لازم میباشد.

بررسیهای انجام گرفته درسطح تعدادیازشبکه هایاجراء شده در سطح کشور،شامل شبکه های آبیاری قزوین،مغان،ورامین و کرمسارو.... بیانگر این مطلب است که،عملکرد ناقص و ناکافی بهره برداری در شبکه های آبیاری ،و عدم آگاهی مناسب زارعین دراستفاده بهینه از منابع آب . استفاده از ساختمانهای اتوماتیک کنترل و توزیع کننده جریان آب را دیکته می کند،ساختمانهای کنترل توزیع اتوماتیک صرفا استفاده از سازه های کنترل و توزیع مدرن نمی باشد و میتوان از ساده ترین نوع آنها با کارائی مطلوب استفاده نمود.

با توجه به موارد فوق پیش از انتخاب یک سیستم و سازه کنترل کننده جریان آب ،لازم است،ابعاد اقتصادی و اجتماعی ، فنی، اجرائی آن سیستم و سازه کنترل کننده جریان آب ، در ارتباط با هر طرحی مورد بررسی و ارزیابی دقیق قرار گیرد، تا انتخاب بهترین سیستم و سازه کنترل جریان آب امری ممکن گردد.م/م

خلاصه مقاله

موضوع مقاله :سیستم های کنترل کننده جریان آب

نوسانات سطح وجریان آب در کانالهای آبرسان در طول دوره آبیاری ، در شبکه های آبیاری ایجاب می کند، به منظور امکان آبگیری و تامین آب مورد نیاز واحدهای زراعی ،نوسانات سطح آب در کانالهای آبرسان در سطح شبکه آبیاری کنترل گردد. بطور کلی وظیفه سیستم های کنترل آب ، فراهم نمودن و تامین آب آبیاری مورد نیاز در سرتاسر شبکه آبیاری با حداکثر راندمان ممکن و قابل اطمینان میباشد، بطوری که آب مورد نیاز آبیاری در کوتاهترین زمان ممکن قابل دسترس باشد.

سیستم های کنترل کننده جریان آب بطور کلی بر دو نوع میباشند که هر یک دارای مزایاومحاسن مربوط به خود میباشند. یک سیستم تامین کننده آب باید تامنبع و سرچشمه بطور مرتب کارائی داشته باشد، این مسئله ممکن است درارتباط با پاسخگوئی به آب مورد نیاز زارعین یا به شکل خاصی درارتباط با خدمات آبیاری باشد.

۱- سیستم تامین ، در سیستم تامین مقدار آب تحویلی از منبع آب در سطح شبکه آبیاری بر اساس جداول معین و از قبل تعیین شده توزیع می گردد.

۲- سیستم نیاز، عبارتست از پاسخگوئی بسطور اتوماتیک به نیازهای مصرف کننده میباشد،در این سیستم مصرف کنندگان در سطح واحدهای زراعی درجه ۳ دارای انعطاف پذیری مکرر میباشند.

در بیشتر سیستم های کنترل آب ، استفاده از پرسنل بهره برداری ضروری است . پرسنل بهره برداری در سیتم های کنترل اتوماتیک نیز لازم میباشد.

بررسیهای انجام گرفته درسطح تعدادی‌ازشبکه های‌اجراء شده در سطح کشور،شامل شبکه های آبیاری قزوین،سنان،ورامین و کرمسارو.... بیانگر این مطلب است که،عملکرد ناقص و ناکافی بهره برداری در شبکه های آبیاری ،و عدم آگاهی مناسب زارعین دراستفاده بهینه از منابع آب . استفاده از ساختمانهای اتوماتیک کنترل و توزیع کننده جریان آب را دیکته می کند،ساختمانهای کنترل توزیع اتوماتیک صرفا استفاده از سازه های کنترل و توزیع مدرن نمی باشد و میتوان از ساده ترین نوع آنها با کارائی مطلوب استفاده نمود.

با توجه به موارد فوق پیش از انتخاب یک سیستم و سازه کنترل کننده جریان آب ،لازم است،ابعاد اقتصادی و اجتماعی ، فنی، اجرائی آن سیستم و سازه کنترل کننده جریان آب ، در ارتباط با هر طرحی مورد بررسی و ارزیابی دقیق قرار گیرد، تا انتخاب بهترین سیستم و سازه کنترل جریان آب امری ممکن گردد.م/م

سیستم های کنترل جریان آب

۱- اهداف سیستم های کنترل آب

- وظیفه سیستم های کنترل آب : وظیفه این سیستم ها فراهم نمودن و تامین آب آبیاری در سرشاخه شبکه با حداکثر راندمان ممکن و قابل اطمینان میباشد، بنحوی که بطور کار آمدجهت استفاده زارع برای تولید محصولات کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. چون کانالهای آبیاری بر اساس حداکثر آب مورد نیاز آبیاری طراحی میشوند، ولی در بیشتر مواقع با دبی کمتر از دبی طراحی جریان می یابند.لازم است که سطح آب بوسیله سازه های آب بند و یا تنظیم کننده کنترل شود. بطوری که همواره وجود داشته باشد.

- سیستم تحویل آب :

یک سیستم تامین (Supply System)که تحویل دهنده آب میباشد،باید تا منبع و سرچشمه بطور مرتب کارائی داشته باشد. این مسئله ممکن است در ارتباط باپاسخگوئی به آب مورد نیاز زارعین یا به شکل خاصی در ارتباط با خدمات آبیاری باشد. در یک سیستم تامین ، مقدار دبی معینی از منبع آب تحویل گرفته شده و در سطح شبکه آبیاری بر اساس جداول معین و از قبل تعیین شده توزیع میگردد. سیستم نیاز (Demand System) عبارتست از پاسخگویی بطور اتوماتیک به نیازهای متغیر کننده میباشد. مصرف کنندگان در سطح واحدهای زراعی درجه ۳ تحت پوشش کانالهای زراعی آبگیرهای مربوط به واحد درجه ۳ را میتوانند در هر مرحله زمانی بازکنند. و آب مورد نیاز را دریافت نمایند. (انعطاف پذیری بطور مکرر).

در بیشتر سیستم های کنترل آب، استفاده از پرسنل بهره برداری ضروری است. پرسنل بهره بردار حتی در سیستم های کنترل اتوماتیک نیزلازم میباشد.این مسئله بخصوص در شروع و پایان فصل آبیاری که بترتیب نیاز آبیاری رو به افزایش و کاهش میباشد. بیشتر محسوس میباشد.

- طبقه بندی سیستم های کنترل:

امروزه تعداد سیستم های کنترل با سرعت در حال افزایش میباشد(از قبیل روشهای کنترل از راه دور و کامپیوتری و غیره). بطورکلی در حال حاضر تعاریف زیر در سیستم های کنترل، بعنوان فاکتورهای کنترل مطرح میباشند:

- جهت کنترل(کنترل از پائین دست یا بالا دست)
- نحوه کنترل (اتوماتیک یا دستی)
- روش کنترل(کنترل محلی، کنترل منطقه ای ، کنترل مرکزی)

- پارامتر کنترل(کنترل بر اساس میزان دبی یا سطح آب)

۲-۱- جهت کنترل:

الف - کنترل از بالا دست:

سیستم کنترلی میباشد که بر اساس تغییرات سطح آب بلافاصله بالا دست تغییر میکند، یک کانال که بر اساس کنترل از بالادست کار میکند. بر اساس جداول مشخص آبیاری که از قبل تعیین شده عمل مینماید. در غیر اینصورت آب اضافی موجود در کانال از انتهای کانال خارج خواهد شد.سیستم کنترل از بالا دست از نظر انواع ساختمانهای تنظیم و کنترل سطح اب در شرایط مطلوبی میباشد و از نظر انعطاف پذیری شامل ابتدائی ترین سازه های کنترل (دریچه های کنترل دستی) تا دریچه های تمام اتوماتیک مجز به دستگاههای حاس می باشد و بر خلاف سیستم کنترل از پائین دست دارای بعضی محدودیت ها نمی باشد این سیستم کنترل در شرایطی که محدودیت منابع آب وجود داشته باشدو بهره برداری از شبکه آبیاری بر اساس الگوی کشت طراحی و جداول مشخص آبیاری انجام بگیرد روش موثقی در تنظیم سطح آب خواهد بود.واصطلاحا" تحت عنوان سیستم کنترل براساس تامین نامیده میشود. از آنجائیکه درک سیستم کنترل از بالا دست برای زارعین و پرسنل امور بهره برداری که ازدانش فنی بالائی در زمینه بهره برداری از سیستم کنترل برخوردار نباشند، سهل و آسان میباشد. نسبت به سیستم کنترل از پائین دست ارجح میباشد. نوع سازه کنترل نیز در انتخاب سیستم کنترل موثرمی باشد. بعنوان مثال استفاده از سرریزهای ثابت بتنی فقط در سیستم کنترل از بالا دست کاربرد دارد.از معایب سیتم کنترل از بالا دست راندمان پائین می باشد. برای کاهش تلفات آب در سطح شبکه. بهره برداری بر اساس برنامه و جداول زمان بندی شده قبلی لازم می.باشد.

ب - سیستم کنترل از پائین دست :

سیستم کنترل از پائین دست تحت تاثیر تغییرات سطح آب بلافاصله پائین دست دریچه آب بند میباشد. تغییرات سطح آب درهرکانال بردریچه آب بند بالا دست اثر گذاشته که در نهایت به منبع تغذیه ختم میگردد. کنترل از پائین دست تحت عنوان انحراف براساس نیاز نامیده میشود. کنترل از پائین دست همیشه بصورت اتوماتیک میباشد. این سیستم کنترل بدلایل اقتصادی در اراضی شیب ملایم (کمتر از۳ده.) قابل اجراء می باشد. از محاسن آن راندمان بالا و کاهش تلفات آبیاری می باشد.هزینه اجرائی این سیستم بالا بوده و درک بهره برداری از این سیستم برای مصرف کنندگان و پرسنل بهره برداری مشکل می باشد. استفاده از این سیستم کنترل نیاز به بررسی های خاصی از نظر وضعیت توپوگرافی و منابع اب داشته و بررسیهای اقتصادی .اجرای شبکه از موارد مهم می باشد که بایستی با دقت مد نظر قرار بگیرد. در پروژه هائی که بصورت خود کار طراحی می شوند.و بمحدودیت منابع آب وجود نداشته باشد. و توپوگرافی زمین نیز مناسب باشد. استفاده از این

سیستم قابل توسعه می باشد.

۲-۲- نحوه کنترل:

- سیستم کنترل دستی :

دریچه های کنترل دستی بوسیله دخالت انسان حرکت میکند. این نوع دریچه ها، در جاهائی بیشتر مورد استفاده قرار میگیرند که باز وبستن کردن آنها در سطح محدودی میباشد. این نوع کنترل ها بیشتر منحصر بفرد بوده و در نقاط آب پخش و بصورت کنترل محلی مورد استفاده قرار میگیرد.

- سیستم کنترل اتوماتیک :

این نوع سیستم های کنترل اتوماتیک کار بهره برداری را آسان نموده. و بطور اتوماتیک و بدون دخالت انسان سطح آب را کنترل می نماید.

۲-۳- روش کنترل :

- کنترل محلی :

این نوع کنترل هم میتواند بصورت دستی (دریچه های دستی) یا بصورت کنترل اتوماتیک بدون قسمتهای متحرک باشند(سرریزنوک اردکی) یا بصورت استفاده از دریچه های هیدرومکانیکی باشد (Avis , Amil) و یا بصورت الکترومکانیکی میباشد.

- کنترل منطقه ای :

این نوع کنترل براساس وضعیت سیستم کانال در هر منطقه انتخابی دریچه ها را تنظیم میکند. علائم الکتریکی از دستگاه حساس به وسیله خطوط برق به دریچه مورد نظر انتقال می یابد که دریچه بصورت الکترو مکانیکی حرکت میکند.

- کنترل مرکزی (تله متری)

در این حالت تمام دریچه ها دارای قسمتهای الکترومکانیکی بوده و از یک محل کنترل میگردد. و برای نمونه یک برنامه کامپیوتری حرکت دریچه ها را کنترل میکند. در این حالت دستگاههای حساس در سطح آب و دیگر نقاط نسبت نموده. و یک کنترل مرکزی ارتفاع آب را در محل هر دریچه آبگیر. با توجه بمیزان مصرف آب و میزان جریان در کانال تنظیم کننده. تنظیم میکند.

۲-۴- پارامترهای کنترل

- سیستم کنترل بر اساس میزان دبی

در این حالت سیستم کنترل بر اساس دبی مشخصی کار میکند. هدف از این ساختمان، مشخص کردن دبی انتقالی به پائین دست میباشد. کنترل میزان دبی در سرتاسر شبکه ممکن است بصورت مسئله اساسی باشد و یا نباشد. و یا اینکه این مسئله ممکن است در سطح آبگیرهای درجه ۳ مطرح باشد.

به هر حال کنترل بر اساس میزان جریان ممکن است نیاز به سطح آب بسیار دقیق داشته باشد مانند سلوم و سرریز برای کنترل میزان جریان.

- سیستم کنترل بر اساس سطح آب :

برای فراهم نمودن انعطاف پذیری در انحراف میزان دبی مورد نیاز به سمت آبگیرها بدون هیچگونه شناختی از مقدار دبی واقعی در کانالهای انتقال بکار میرود. این سیستم کنترل سطح آب را در محل آبگیر در حد تغییرات مجاز بصورت ثابت نگه میدارد.

۲-۲- سیستم کنترل در محل آبگیرها :

-حساسیت سازه ها

حساسیت (S) عبارتست از تغییرات نسبی دبی در خروجی (آبگیرها) به تغییرات نسبی دبی در کانال اصلی.

q - دبی در خروجی ها (آبگیرها)

$$q = C.H^{u}$$

Q - دبی در کانال تغذیه کننده

$$Q = K.h^{n}$$

h - ارتفاع انرژی در محل دریچه آب بند (کانال مادر)

H - ارتفاع انرژی در محل دریچه آبگیری (خروجی)

$$S = \frac{(-\frac{dq}{q})}{(-\frac{dQ}{Q})}$$

$$dq = CuH^{u-1}$$

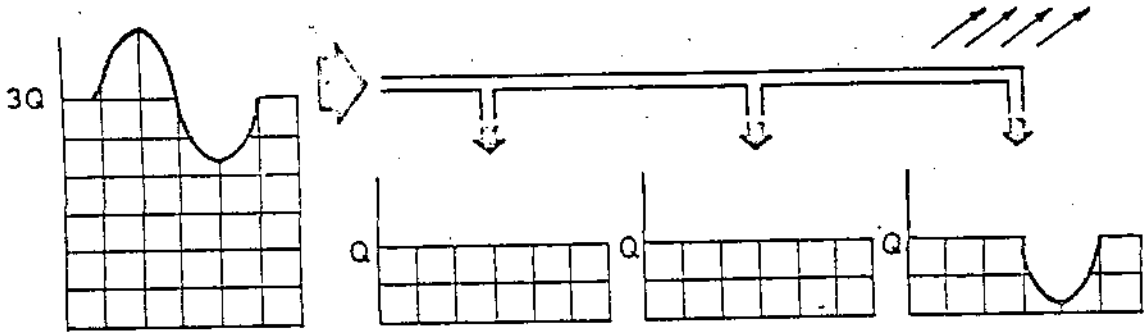
$$dQ = Knh^{n-1}$$

$$S = \frac{CuH^{u-1} / CH^{u}}{Knh^{n-1} / kh^{n}} = \frac{u.h}{n.H}$$

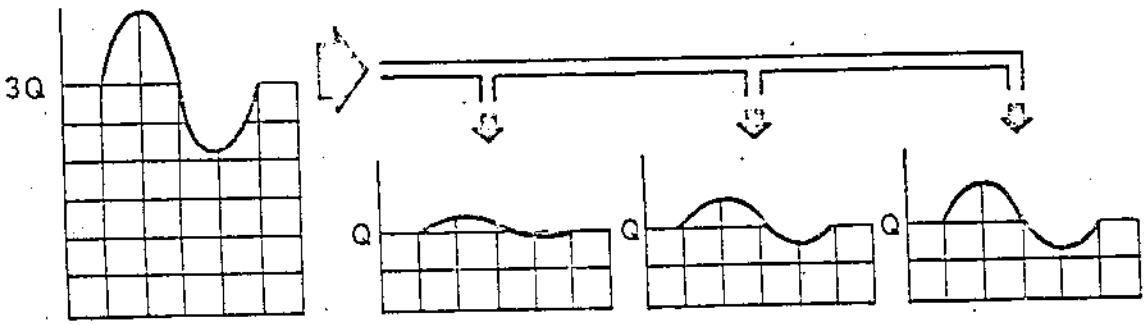
حساسیت یک پایه واساس را برای ارزیابی ترکیب انواع مختلف سیستم های کنترل بدست میدهد به شکل ۱ مراجعه شود. بسته به مقدار S حالت های زیر را تشخیص می دهیم :

حالت اول S = 0 :

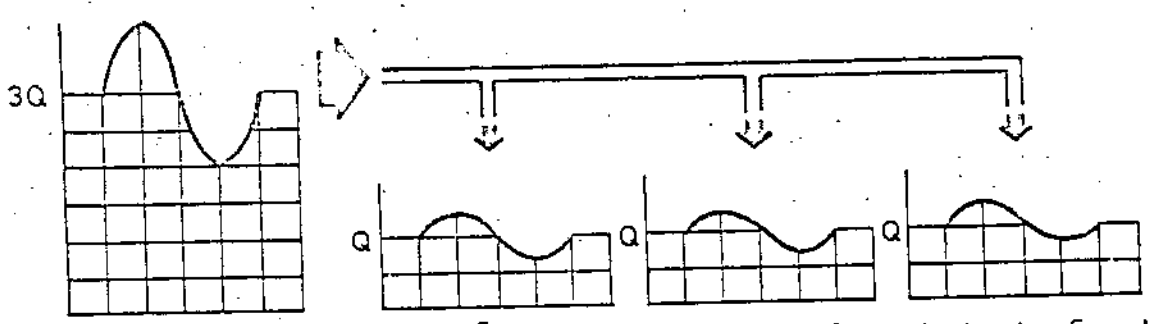
در این حالت آبگیرها (خروجی) بطور کامل از نظر انعطاف پذیری در آبگیری به شکل ملب عمل مینماید. مانند دریچه های اندازه گیری نیرپیک و دریچه های Avio و



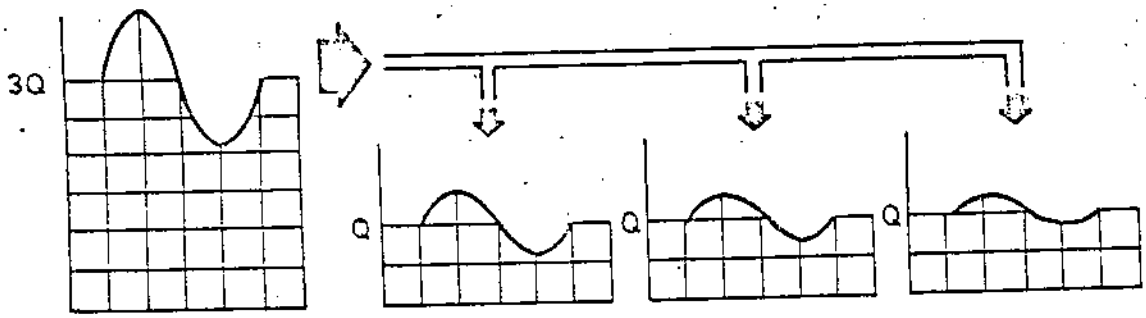
حالت اول S = ۰ : تغییرات دبی در کانال اصلی هیچگونه اثری بر روی آبگیرها ندارد مانند مدولهای نیرپیک و دریچه های آویو و آیس .



حالت دوم S <۱ : در این حالت نوسانات دبی در آبگیرهای انشعابی در پائین دست بیشتر میباشد، و این در حالتی است که از سرریز ثابت برای سیستم کنترل و از دریچه های زیر گذر برای آبگیر استفاده کردد .



حالت سوم S = ۱ : تغییرات دبی در کانال اصلی به همان نسبت به آبگیرها اثر میگذارد و این در شرایطی است که نوع سیستم کنترل و آبگیر یکسان باشد .



حالت چهارم : S >۱ : در این حالت که عکس حالت دوم میباشد از دریچه های با جریان زیر گذر برای سیستم کنترل و از سرریزهای ثابت برای آبگیری استفاده میکردد .

شکل ۱ ـ حساسیت سیستم توزیع

حالت دوم S<1:

تغییرات دبی در آبگیرها (خروجیها) کمتر از کانال مادر میباشد. (با یک انعطاف پذیری کم) تغییرات در ارتفاع سطح آب سیستم به مقاطع پائین دست کانال منتقل میشود. که باعث فراهم نمودن یک ارتفاع آزاد اضافی این مسئله جبران میکردد. انعطاف پذیری یک چنین سیستم نیمه خود کاری به حداقل کنترل در بهره برداری نیاز دارد. این مسئله تا حدودی از کمبود آب در انتهای سیستم آبیاری جلوگیری میکند. چنین سیستمی بوسیله انتخاب دو سازه مختلف بدست می آید. بعنوان مثال یک سرریز با m = ۱/۵ در مسیر کانال تامین کننده ، و در آبگیر با دریچه زیر گذر u=۰/۵۰ و S=h/3H و بطور طبیعی ارتفاع h روی سرریز کمتر از ارتفاع H در دریچه زیر گذر میباشد.

حالت سوم S = ۱ .

در این حالت به نسبت و درصد تغییرات در دبی کانال تغذیه کننده و مساوی و برابر همان درصد دبی در خروجی (آبگیر) تغییر میکند.

تغییرات انرژی شبکه به تمام نقاط شبکه بطور نسبی منتقل میشود. چنین انعطاف پذیری موقعی ظاهر میشود که در محل آب بند مسیر کانال تغذیه کننده و آبگیرها سازه مشابهی مورد استفاده قرار بگیرد. بعنوان مثال هر دو بصورت سرریز روگذر یا دریچه زیر گذر باشند. طراحی ساختمانهای این حالت از یک سری ضوابط اضافی پیروی میکنند. این حالت اغلب برای جریان سطحی رودخانه ای انجام میگیرد. که تغییر جداولی دبی رودخانه به پائین تر از حد مورد نیاز میرسد. و کمبود در سطح شبکه بطور مساوی تقسیم میگردد.

حالت چهارم S>1:

تغییرات دبی خروجی آبگیر بیشتر از کانال تغذیه کننده میباشد. تغییرات سطح آب در قسمتهای ابتدای کانال بصورت اغراق آمیز میباشد، و موجب بروز مشکلاتی در امر بهره برداری میگردد. چنین حساسیتی در سیستم کنترل از بالا دست موقعی که از دریچه زیر گذر برای تنظیم سطح آب در مسیر کانال اصلی و از سرریز روگذر در خروجی (آبگیرها) استفاده میکردد. حاصل میشود.

حالت پنجم S = ∞:

در این حالت خروجی (آبگیرها) کاملا" انعطاف پذیر میباشد و جریان خروجی همان است که در کانال مادر جریان دارد. این حالت موقعی ظاهر میشود که کانال تغذیه کننده کاملا" بسته باشد.

۴- پاسخگوئی سیستم :

- زمان پاسخگوئی سیستم :

زمان پاسخگوئی سیستم عبارتست از مدت زمانی است که سیستم از حالت ماندگار قبلی به حالت ماندگار جدید انتقال پیدا میکند. بیشتر رایج میباشد که زمان پاسخگوئی را برابر زمانی میگیرند که ۹۰ درصد تغییرات مورد نیاز حاصل شده باشد. هر چه زمان پاسخگوئی سیستم به تغییرات دبی با سرعت بیشتری انجام بگیرد، راندمان سیستم افزایش پیدا میکند. کامل شدن تغییرات سطح آب در زمان $T=\infty$ صورت می پذیرد.

زمان حرکت موج: Travel Time of Wave

مدت زمانی را که طول میکشد تا موج بر روی سطح آب فاصله "L" را طی کند به نام زمان حرکت موج میشناسند. که بطور تقریب از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$TW = \frac{L}{V + C}$$

TW- زمان حرکت موج در فاصله L به ثانیه
L- فاصله به متر
V- سرعت در امتداد کانال به متر درثانیه
C- سرعت موج به متردرثانیه
h- عمق آب در کانال به متر

$$C=\sqrt{gh}$$

زمان تغییر سطح آب :Time of Water Level Change

زمان لازم برای کامل شدن تغییر سطح آب در کانال طولانی تر از زمان حرکت موج می باشد و این موضوع بخاطر این مسئله می باشد که موج قبل از کامل شدن حجم آب در کانال به انتهای مسیر می رسد.

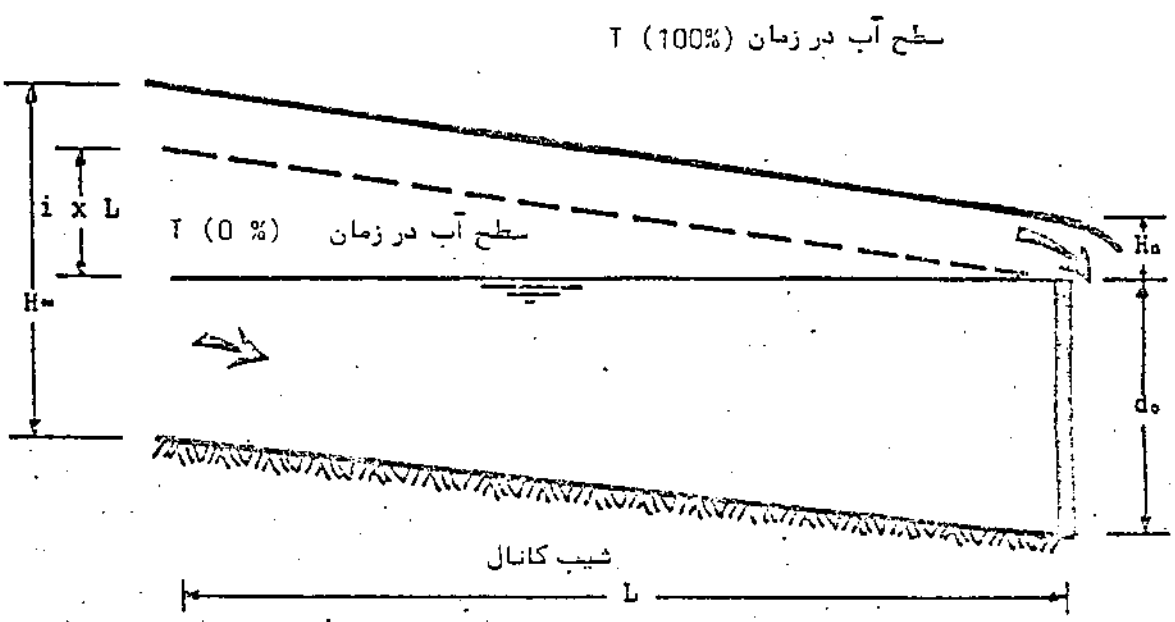
فرض کردن کانال در یک امتداد بعنوان یک مخزن ذخیره حل این مسئله (زمان تغییر سطح آب) را آسان می کند. این مسئله به این شکل آسان می گردد که از جریان غیر یکنواخت صرفنظر می شود. دراین حالت ، یک تئوریم کننده در انتهای کانال دارای هر سطح آبی باشد این سطح آب قابل تعمیم در تمام طول کانال نیز می باشد. در این حالت روابط زیر برقرار می باشد.

$$\frac{dV}{dt} \simeq \delta V/\delta t = Q_{in} - Q_{out}$$

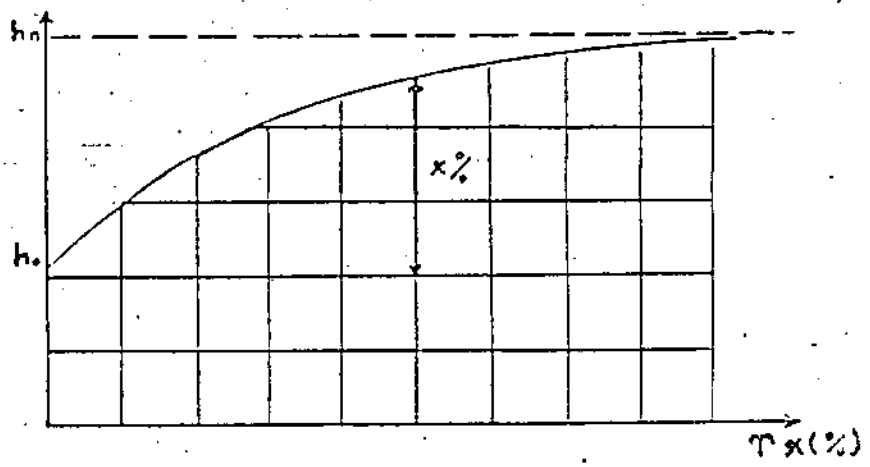
V - حجم ذخیره در کانال به متر مکعب
t - زمان بر حسب ثانیه .

وقتی که در یک امتدادی از کانال که به یک دریچه آب بند محدود می باشد مقدار جریان و رودی درآن امتداد تغییر کند مقدار دبی خروجی در نقطه کنترل تغییر خواهد یافت .

T(x): زمان لازم برای هر یک تغییر جزئی در سطح آب در سیستم کنترل از بالا دست که تقریبا" بوسیله فرمول زیر محاسبه می گردد. شکل شماره ۳و۲



شکل ۲ ـ زمان پاسخگوئی در کانال آبیاری



شکل ۳ ـ تغییرات سطح آب با زمان در کانال در نقطه کنترل

$$T(x\,\%) = \frac{(1/2)\, I\, L^2 \left(b + 2mdo - \left(\frac{1}{2}\right) mIL \right)}{Q_{in} - Q_{out}} + \frac{H_m\, L \left(b + mdo + NH \right)}{UCBb_c\, H_m^u} \ln\left(\frac{100\,\%}{100\,\% - x\,\%} \right)$$

T(x %) : زمان لازم برای اینکه x% تغییر در سطح آب بوجود آید به ثانیه

L:canal reach (طول کانال بین دو سازه آب بند)

m : شیب دیواره کانال mH:1V

I : شیب طولی کانال

b : عرض کف کانال به متر

Qin: دبی ورودی در زمان T>0 به متر مکعب در ثانیه

Qout : دبی خروجی در زمان T=0 به متر مکعب در ثانیه

Ho :ارتفاع انرژی در بالای نقطه کنترل به متر

Hn : حداکثر ارتفاع انرژی (T100%) در بالای نقطه کنترل به متر

Hm : متوسط انرژی در بالای نقطه کنترل ($Hm = \frac{1}{2}(H + H_n)$ به متر

do : ارتفاع اولیه آب در نقطه کنترل به متر

H : عمق آب در زمانی که Qin = Qout به متر

C : ضریب تخلیه از منحنی تنظیم کننده در نقطه کنترل

bc : عرض کنترل به متر

U : از منحنی تنظیم‌درنقطه کنترل U=1.5 برای سرریزو n = 0.50 برای دریچه زیر گذر

نتیجه گیری :

==========

بررسی سیستمهای مختلف کنترل و توزیع آب و عملکرد آنها در شبکه های اجراء شده نشان داده است . سیستم انتخابی در هر منطقه رابطه مستقیم با میزان راندمان و یا عملکرد شبکه دارد. یکی از راههای افزایش راندمان بهره برداری از شبکه های آبیاری ، انتخاب مناسب سیستم و ساختمان های کنترل کننده جریان آب می باشد. به همین منظور آب بندها و دریچه های تنظیم کننده سطح آب و در نتیجه سیستم های کنترل درتعدادی ازشبکه‌های آبیاری کشور (قزوین ،ورامین گرمسار، سفید رود،سلمان، دز ، مورد بازدید و بررسی محلی قرار گرفته اند. نتایج حاصل از این بررسی ها نشان می دهد، سیستم کنترل و توزیع غیر اتوماتیک سیستم موفقی نمی باشد. که دلایل آن بشرح زیر ارائه می گردد.

الف - فرهنگ کشاورزی ، وضعیت اقتصادی زارعین

نتایج حاصل از بررسی های انجام شده در سطح شبکه های آبیاری مورد بازدید نشان می دهد، سیستم های کنترل و توزیع آب در سطح شبکه فرعی نسبت به شبکه اصلی بمراتب آسیب بیشتری دیده اند. فرهنگ آب بیشتر و محصول بیشتر هدف در بسیاری از مناطق ایران در ذهن زارعین نقش بسته است .این مسئله یکی از عوامل اصلی نبود زارعین می باشد. وضعیت اقتصادی نامطلوب زارعین و

در بسیاری از شبکه های آبیاری موجب آن گردیده است . زارع به هر شکل ممکن جهت افزایش تولیدات کشاورزی و در نتیجه درآمد بیشتر، علیرغم کمبود آب دست به هر کاری بزند. ساده‌ترین قدم در این مسیر، اعمال نفوذ بر ساختمانهای کنترل و توزیع در سطح شبکه فرعی یا آبیب پذیری بیشتر می باشد.

ب - نوع سازه کنترل کننده و توزیع جریان آب

صرفنظر از اینکه چه عواملی موجب آسیب رساندن و اعمال نفوذ از طرف زارعین بر روی ساختمانهای کنترل و توزیع آب می گردد، این نکته قابل ذکراست که در شرایط مساوی بهره برداری از شبکه های آبیاری ، آسیب پذیری ساختمانهای کنترل و توزیع آب غیر اتوماتیک (دریچه های کشوئی) بمراتب بیشتر می باشد. بطوری که در شبکه آبیاری قزوین در اکثر کانالهای درجه ۳ یا هیچگونه آشاری از دریچه ها و ساختمانهای کنترل و توزیع جریان بر جای نمانده و یا غیر قابل استفاده میباشند. بررسی های فعلی نشان میدهد ، علیرغم کمبود آب ، آسیب پذیری ساختمانهای کنترل و توزیع آب اتوماتیک ، از طرف زارعین در حداقل ممکن بوده است .

ج - عدم وجود پرسنل کافی و مجرب

به علت عدم وجود پرسنل کافی و مجرب ، بهره برداری و نظارت بر کانالهای درجه ۳ و ۴ بسیار محدود بوده و دربعضی موارد با توجه به مشاهدات انجام گرفته بند ورطه فراموشی سپرده شده اند. از طرفی به علت سهولت دستیابی زارعین به ساختمانها و دریچه های مورد استفاده درسطح شبکه فرعی احساس یک نوع مالکیت به این نوع دریچه ها،دخل و تصرف زارعین در این دریچه ها بسیار می باشد. نتایج حاصل از بررسی ها نشان میدهد دریچه های موجود در مسیر این کانالها در شبکه آبیاری قزوین بطور کامل تخریب و از حیض انتفاع خارج شده اند. بنحوی که عمدا" زارعین جهت آبگیری و بند آوردن آب ، در محل دریچه آب بند و دریچه آبگیری از کیسه شن و ماسه و یا خاک استفاده میکنند. این امر علاوه بر اختلال در سیستم توزیع آب موجب تخریب کانال و بر شدن رسوبات در داخل آنها گردیده است .

د - عدم آبگیری شبانه روزی (۲۴ ساعته)

تمامی شبکه های آبیاری اجراء شده در ایران بر اساس آبگیری و آبیاری ۲۴ ساعته طراحی شده است. بر خلاف شرایط طراحی، زارعین تمایلی به آبیاری شبانه ندارند مگر اینکه هیچ امیدی به آینده نداشته باشند. با وجود کانالهای آبیاری درسطح شبکه همیشه این مسئله در ذهن زارعین وجود دارد که میتوانند در طول روز آب مورد نیاز خود را مصرف کنند. این مسئله کمبود آب را دو چندان کرده و موجب میشود، زارع جهت استفاده بیشتر از آب مورد نیاز به منظور جبران عدم آبیاری شبانه دست به دخل و تصرف در آبگیرها و آب بندها نمایند که این مسئله خود مشکلاتی را در امر بهره برداری بوجود می آورد.

د - بهره‌برداری ناقص از منابع آب سطحی و زیرزمینی و عدم تلفیق آب سطحی و زیرزمینی

بررسی های بعمل آمده حاکی است آب مورد نیاز شبکه های آبیاری قزوین و دامین کرسار بایست بصورت تلفیقی از منابع آب سطحی و زیر زمینی تامین گردد. با گذشت دو دهه از زمان شروع بهره برداری از شبکه آبیاری قزوین و کمتر از آن از شبکه آبیاری دامین کرسار ، تامین آب مورد نیاز شبکه آبیاری از منابع آب سطحی و زیرزمینی بطور ناقص انجام می گیرد. این مسئله در شبکه های آبیاری دامین و کرسار از شدت بسیاری برخوردار می باشد.

پیشنهادات :

شرایط طراحی و بهره برداری در هر پروژه ای متفاوت میباشد. لذا بایستی به منظور بهبود راندمان بهره برداری از شبکه های آبیاری ابعاد مختلف طراحی و بهره برداری در هر شبکه آبیاری با توجه به عملکرد انواع مختلف سازه های کنترل موردبررسی واقع شده و با منظور نمودن شرایط خاص هر پروژه و ابعاد اقتصادی و اجتماعی و فنی آن و توصیه هائی که در مورد انتخاب سیستم های مختلف کنترل جریان ارائه گردید، نسبت به انتخاب سیستم و سازه کنترل اقدام نمود. نتایج بررسی در سطح شبکه های آبیاری اجراء شده نشان می دهد، به منظور استفاده بهینه از منابع آب در شرایط موجود بهره برداری از شبکه های آبیاری کشور، در طراحی شبکه های آبیاری از بکار گیری و استفاده از ساختمانهای کنترل غیر اتوماتیک بعنوان ساختمان کنترل و توزیع جریان بخصوص در طراحی شبکه های فرعی آبیاری بایستی اجتناب گردد. استفاده از دریچه های مکانیکی غیر اتوماتیک در نقاط آب پخش و محل انشعاب آبگیرهای اصلی ، که در طول دوره آبیاری به تعداد دفعات کنترل باز و بسته می شوند، توصیه میگردد. بطور کلی به علت از دست پذیری ساختمانهای کنترل اتوماتیک ثابت و دریچه های هیدرومکانیکی ، این ساختمانهای کنترل اتوماتیک از امتیاز بالائی برخوردار می باشند. سادگی در امر اجراء نگهداری و ارزان تمام شدن سرریزهای ثابت بتنی از امتیازات این سازه کنترل جریان می باشد. سرریزهای ثابت بتنی و دریچه‌های خودکار هیدرومکانیکی ، بر حسب نیاز می توانند در تمام سطوح شبکه مورداستفاده قرار گیرند. بجز موارد فوق استفاده حداقل از نیروی انسانی و در نتیجه کاهش میزان دخالت انسان که گاهاً" با خطاهراه می باشد میتواند نقش مهمی را در افزایش راندمانهای آبیاری ایفاءنماید. از طرفی عملاً" آبیاری ۱۲ ساعته بجای آبیاری ۲۴ ساعته در شبکه های موجود، حدود ۵۰٪ آبی را که با صرف هزینه زیاد کنترل و ذخیره گردیده براحتی از دسترس خارج مینماید. ایجاد کمبود آب مصنوعی جهت تشویق و ترغیب زارعین برای استفاده حداکثر از آب موجود بایستی بعنوان یک خط مشی و الگو مورد توجه قرار گیرد، که از این راه سرمایه های ملی حفظ خواهد شد.م/م

فهرست منابع :

۲- Flow control in irrigation systems P.Anlum (1992). DELFT

Subject : water control systems

M.G.SAFIEE. Manab Ghodss Consulting Enyineers Company.

Abstract:
=========

For limit and control water surface Fluctuation in supply canal during irrigation season , use of water control system is avoidless. the function of water control systems is to provide irriqation water in a timely and reliable manner.

Deliverg system. A "supply" system is one in which deliveries must be arranged and preset at the source. The arranging may be done in response to Farmer water order or may be specified by the irrigation services.With a supply system, a Known discharge is released at the source and is then distributed throughout the system based upon Schedules known in advance.

A " demand "system is one which automaticallg responses to user demands. the users of a tertiarg unit can open the offtake at any time (flexibilitg in - frequency).

Even under the most Sophisticated automated control systems,the water order are Essential to operating personel. this is particular true during the startup at the beginning of the irriyation season, when demand are in creasing and at the end of the season when the water deliveries are decliining.

Surveys in a few NETWORK irrigation in IRAN (Ghazin , MOGHAN, VARAMIN , GARMSAR,....)illustrate this aspect that unqualified operation, unknowledge Farmers in optimal use of soil and water suorces, use of automated control and distribution system are more sufficient.

beCause of above mentiond in chosing of control system and structure as well as posible , we have to do economic, sociologic , technical surveys.