Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
سال دوازدهم ـ شماره دوم ـ خرداد - تیر ۱۳۸٤
www.magiran.com/jasnr

تعیین دبی در کانال‌ها بوسیله فلوم ریلاکل

محسن مسعودیان[۱] و اسماعیل کردی[۲]

[۱]عضو هیأت علمی گروه مهندسی منابع آب و هیدرولیک، دانشگاه مازندران، [۲]دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی

تاریخ دریافت: ۸۱/۹/۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۳/۹/۹

چکیده

اندازه‌گیری دبی، مبنای توزیع دقیق آب و مدیریت اصولی بهره‌برداری در شبکه‌های آبیاری است که به‌وسیله تجهیزات و ادوات مربوطه با دقت مناسب سنجش می‌گردد. در این مقاله، کاربرد یکی از فلوم‌های اندازه‌گیری به نام فلوم ریلاگل مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است. در این بررسی با بهره گرفتن از مبانی تئوریک، رابطه دبی ـ اشل استخراج گردیده و سپس با نتایج به‌دست آمده از مدل فیزیکی مقایسه گردیده است. در مدل ریاضی ابتدا با فرض جریان ایده آل مقدار دبی (Qi) محاسبه شده، سپس افت انرژی با توجه به تئوری لایه مرزی و ضریب توزیع سرعت (α_c) برای دبی تخمینی در فلوم، محاسبه می‌شود. نهایتاً با توجه به معادلات مربوطه مقدار دبی واقعی (Q) مشخص می‌گردد. قابل ذکر است که نتایج به‌دست آمده از مدل فیزیکی و مدل ریاضی رضایت‌بخش بوده است. بنابراین با توجه به ویژگی‌های این فلوم، استفاده از آن در شبکه‌های آبیاری ایران توصیه گردیده است.

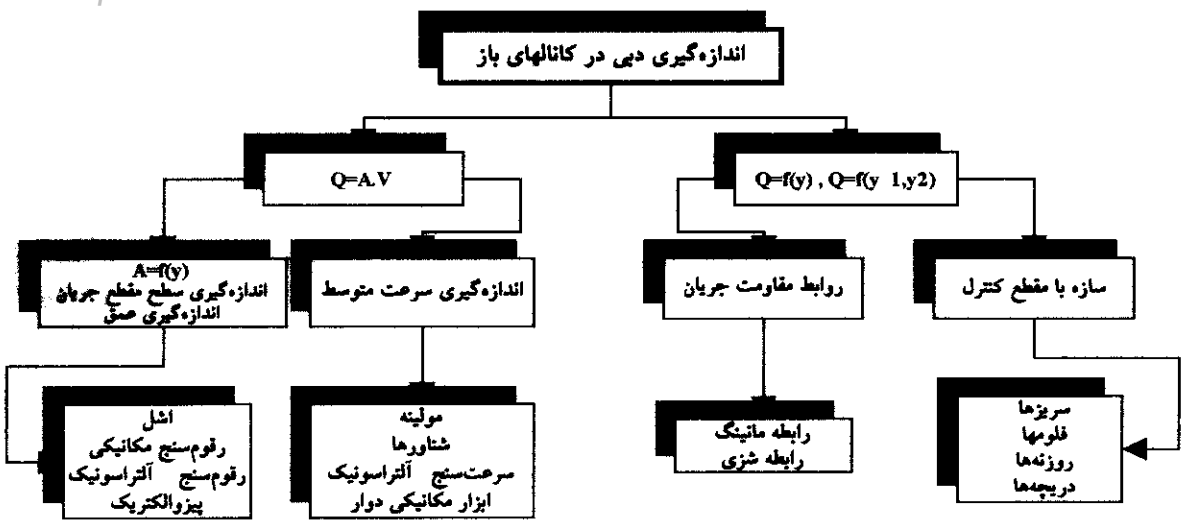
واژه‌های کلیدی: اندازه‌گیری دبی، فلوم ریلاگل، شبکه‌های آبیاری

مقدمه

شبکه تجهیزات اندازه‌گیری، ابزار مدیریت سامانه‌های توزیع آب در شبکه‌های آبیاری است و عملکرد آن همانند شبکه عصبی در بدن انسان است که عملکرد و وضعیت هر بخش را با داده‌های ارسال شده به مرکز گزارش می‌نماید و مدیریت شبکه با پردازش این داده‌ها عملکرد گذشته و حال را ارزیابی نموده و دستورات لازم در جهت بهره‌برداری بهینه را صادر می‌نماید. عمدتاً در شبکه‌های آبیاری رقوم آب و یا دبی عبوری اندازه‌گیری می‌شود که براساس دقت مورد نیاز، امکانات موجود، هزینه اجرا، وسعت شبکه زیر پوشش و... ادوات مختلفی برای اندازه‌گیری جریان بکار می‌رود. اندازه‌گیری دبی در کانال‌های آبیاری به روش‌های زیر مقدور است (شکل ۱).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- نمودار مراحل روش‌های اندازه‌گیری دبی (مسعودیان، ۱۳۸۰).

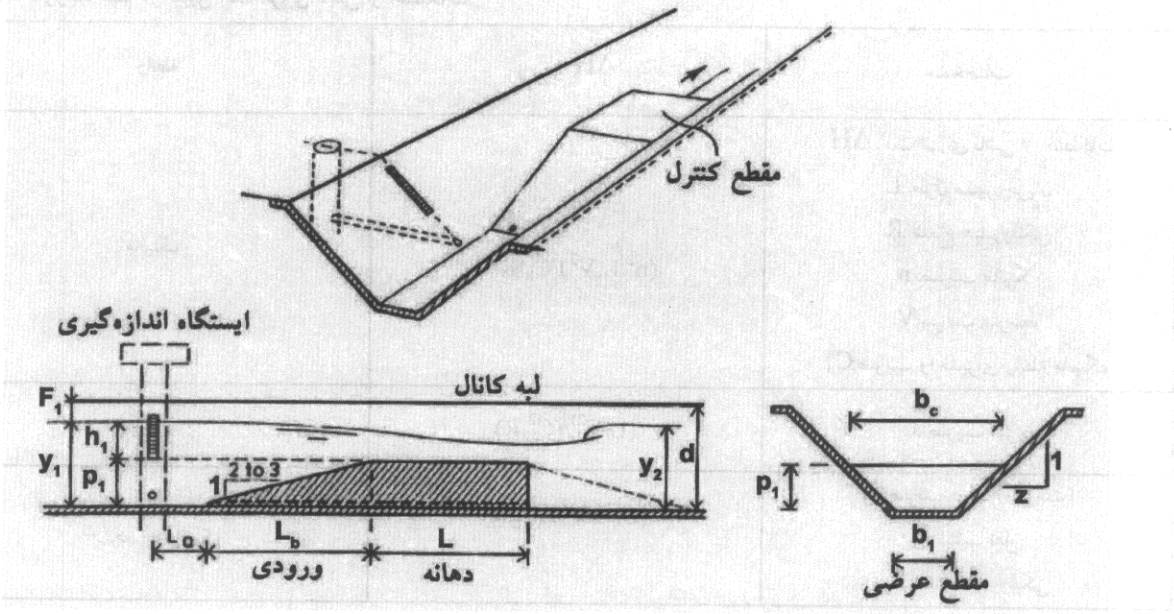
در سازه‌هایی با مقطع کنترل بدلیل ایجاد جریان بحرانی، بین عمق و دبی رابطه ایجاد می‌شود. فلوم رپلاگل یکی از ادوات اندازه‌گیری دبی در کانال‌های باز می‌باشد که بدلیل، سادگی ساخت، افت کم انرژی، امکان ساخت در کانال‌های موجود، عدم نیاز به کالیبراسیون محلی، اقتصادی بودن، می‌تواند جایگزین مناسبی برای سایر سازه‌های مشابه مانند پارشال فلوم، سرریزها و . . . باشد. در این تحقیق سعی گردیده ضمن معرفی فلوم مذکور و روابط حاکم بر آن، مدل ریاضی پیشنهاد شده توسط رپلاگل و همکارانشان ارائه و نتایج آن با نمونه آزمایشگاهی ساخته شده ارزیابی گردد. اولین کارهای آزمایشگاهی و مطالعاتی نظری و عملی روی عمق بحرانی فلوم‌ها در سال ۱۸۹۶ به‌وسیله بازین انجام گردید. متخصصانی مانند انگلیز (۱۹۲۸)، جیمسون (۱۹۳۰)، فن (۱۹۲۷)، کرامت و همکارانش (۱۹۷۸) و... در این صد سال اخیر روی این موضوع بررسی و مطالعه نموده‌اند.

کارهای آزمایشگاهی و عملی روی ابعاد و تئوری فلوم‌ها در سال ۱۹۵۰ شروع گردید. افرادی مانند ولز وگوتاس (۱۹۵۸) در این زمینه تحقیقاتی را انجام دادند. در این دوره هنوز از ضرایب تجربی در تخمین دبی عبوری استفاده می‌شد، و فلوم‌ها مستلزم واسنجی بودند. در سال‌های بعد تئوری فلوم، به‌وسیله هریسون و همکارانش در سال ۱۹۶۳ بازبینی و مرور گردید.رپلاگلدر سال ۱۹۷۵ با انجام آزمایش‌های متعدد روی فلوم ومقایسه آنها با هم تئوری فلوم را برای انواع متداول آن تعمیم داد. رینینک در سال ۱۹۸۰ میزان افت انرژی فلوم‌ها را بررسی نموده و روابطی برای افت انرژی در فلوم‌های مختلف ارائه نمود.

فلوم رپلاگل دارای سه بخش ورودی، گلوگاه و خروجی است که مقطع عرضی هر یک می‌توانند اشکال هندسی متفاوتی داشته باشد. از این فلوم می‌توان در به‌دست آوردن دبی در شیارهای مزرعه تا کانال‌های بزرگ خاکی و بتنی استفاده نمود (شکل ۲).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- نمایی کلی از فلوم (باس و همکاران، ۱۹۸٤).

تئوری فلوم رپلاگل: هیدرولیک فلوم رپلاگل شبیه سرریز لبه پهن بوده که سبب ایجاد جریان بحرانی در گلوگاه می‌گردد. در تئوری این فلوم برای تعیین رابطه دبی و ارتفاع، جریان را ایده آل فرض نموده وسپس با استفاده از ضریب دبی (C_d) مقدار واقعی دبی محاسبه می‌شود.

$$C_d = \frac{Q}{Q_i} \qquad (۱)$$

Q؛ دبی واقعی، Q_i؛ دبی ایده آل، C_d ؛ ضریب دبی.

وجود اصطکاک روی دیواره‌ها، کف کانال، یکنواخت نبودن پروفیل سرعت و انحنای خطوط جریان که باعث تغییرات توزیع فشار می‌شود، علل وجود ضریب دبی می‌باشد.

در حالت جریان ایده‌آل داریم:

$$H_c = H_1 \qquad (۲)$$

$$y_C + \frac{A_c}{2b_c} = h_1 + \frac{Q_i^2}{2gA_i^2} \qquad (۳)$$

$$Q_i = \sqrt{gA_c^3 / b_c} \qquad (٤)$$

b_c ؛ عرض کف فلوم در دهانه، A_c ؛ سطح مقطع قسمت دهانه، y_c ؛ عمق بحرانی، g ؛ شتاب ثقل

این رابطه برای هر شکل هندسی از مقطع کنترل صادق است و با موجود بودن یکی از پارامترهای Q_I ، y_c و h_1 می‌توان با استفاده از روش سعی و خطا سایر پارامترها را به‌دست آورد. در این روش احتیاجی به استفاده از ضریب سرعت (C_v) نیست و برای شروع محاسبات از h_1 که قابل اندازه‌گیری و در دسترس است استفاده شده که خود یک مزیت به‌حساب می‌آید. مقدار (y_c) را می‌توان بین $0/6Vh_1$ تا $0/8h_1$ در نظر گرفت که در روش سعی و خطا در نخستین حدس $y_c = 0/Vh_1$ در نظر گرفته می‌شود. این محاسبات تا زمانی تکرار خواهد شد که مقادیر به‌دست آمده (y_c) برابر گردد. در این حالت دبی به‌دست آمده، دبی ایده آل می‌باشد (کلمنتس و همکاران، ۱۹۸۷).

برای تخمین دبی واقعی در فلوم، لازم است اثر اصطکاک را در ورودی، دهانه و خروجی محاسبه نماییم. البته اصطکاک در قسمت خروجی بر تخمین میزان دبی مؤثر نبوده لکن در ایجاد جریان مدولار تأثیرگذار خواهد بود. لازم به ذکر است که مقدار نسبت (H_2/H_1) را حد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- روابط مهم در تعیین افت انرژی ناشی از اصطکاک.

رابطه	فرمول ΔH	مشخصات
مانینگ[1]	$(n^2.L.V^2)/C_u^2R^{4/3}$	ΔH:افت انرژی ناشی از اصطکاک L: طول مسیر جریان R: شعاع هیدرولیکی n :ضریب مانینگ V:سرعت متوسط C_u:ضریب واحدبرای رابطه مانینگ
شزی[2]	$(L.V^{2})/(C^2.R)$	C: ضریب شزی
تئوری لایه مرزی[3]	$(C_F LV^2)/(2gR)$	C_F:ضریب دراگ(مقاومت) g: شتاب ثقل R:شعاع هیدرولیکی

مدولار نامیده و هنگامی جریان مدولار می‌باشد که رابطه دبی ـ اشل، تحت تأثیر عمق پایاب کانال نباشد. روش‌های مختلفی برای تعیین افت انرژی ناشی از اصطکاک (ΔH) وجود دارد.که مهمترین آنها در جدول ذیل ارائه شده است.تحقیقات ایکرز، هریسون و رپلاگل روی تئوری لایه مرزی نشان می دهدکه دقت این روش نسبت به رابطه شزی و مانینگ بالاتر بوده ودر ضمن این تئوری با رابطه اساسی انرژی سازگاری بیشتری دارد(هریسون، ۱۹٦۷).در اینجا نیز برای بدست آوردن افت انرژی ناشی از اصطکاک(ΔH) از تئوری لایه مرزی استفاده شده است. در این روش از ضریب مقاومت که تابعی از عدد رینولدز،ویسکوزیته سینماتیکی و قدرمطلق مقدار زبری می باشد استفاده گردیده است.

$$\Delta H = C_F LV^2 / 2Rg \qquad (۵)$$

رابطه کلی مربوط به ضریب دراگ(C_F) بصورت زیر می‌باشد (شلختینگ، ۱۹٦۰).

$$C_F=C_{F.L}-(L_x/L).C_{F.x}+(L_x/L).C_{f.x} \qquad (٦)$$

که در آن:

$C_{f.x}$؛ ضریب مقاومت لایه مرزی و L_x طول مسیر در حالت جریان لایه‌ای، $C_{F.L}$؛ ضریب مقاومت لایه مرزی و L طول مسیر در حالت جریان متلاطم، $C_{F.x}$؛ ضریب مقاومت لایه مرزی در طول L_x در حالت جریان متلاطم.

برای ضریب درگ در حالت متلاطم ($C_{F.L}$) رابطه زیر به‌وسیله هریسون در سال ۱۹٦۷ ارائه شده است.

(۷)

$$C_{F.L}=0.554C_{F.L}^{0.5}/\left[5.61C_{F.L}^{0.5}-0.638-\left[(R_{eL}.C_{F.L})^{-1}+\left(4.84C_{F.L}^{0.5}.L/K\right)^{-1}\right]\right]$$

$$R_{eL}=V_c.L/\upsilon \qquad (۸)$$

$$R_{ex}=V_c.L_x/\upsilon \qquad (۹)$$

R_{eL}؛ عدد رینولدز در مسیر L، υ؛ لزجت سینماتیک سیال، V_c؛ سرعت متوسط جریان. K؛ قدرمطلق ضریب زبری مصالح بکار رفته، R_{ex}؛ عدد رینولدز موضعی در مسیر L_x

اگر در رابطه (۵) بجای $C_{F.L}$، R_{el} و L بترتیب $C_{F.x}$، R_{ex} و L_x قرار داده شوند می‌توان مقدار $C_{F.x}$ را محاسبه نمود (رابطه ۱۰). لازم به ذکر است که حل این معادله

1 - Manning
2 - Chezy
3 - Boundary Layer Drag

www.SID.ir

Archive of SID

به‌روش سعی و خطا می‌باشد. شلختینگ در سال ۱۹۶۰ رابطه زیر را برای محاسبه ضریب درگ در جریان لایه‌ای و آرام ($C_{f.x}$) پیشنهاد نمود.

$$C_{f.x} = 1.328/(R_{ex})^{0.5} \qquad (۱۰)$$

با توجه به بررسی‌های انجام شده توسط ریلاگل، باس وکلمنتس ضریب مقاومت برای جریان متلاطم حدود ۰/۰۲۳۵ در نظر گرفته می‌شود. افت انرژی برای قسمت‌های مختلف فلوم بصورت زیر محاسبه می‌گردد.

افت درورودی کانال $\Delta H_a = (C_F.L_a/R).(V^2/2g)$

افت در گلوگاه $\Delta H_b = (C_F.L_L/R).(V^2/2g)$

افت در ورودی فلوم $\Delta H_L = (C_F.L_b/R).(V^2/2g)$

بنابراین کل افت ناشی از اصطکاک در طول فلوم از رابطه (۹) به‌دست می‌آید.

$$\Delta H = \Delta H_a + \Delta H_b + \Delta H_L \qquad (۱۱)$$

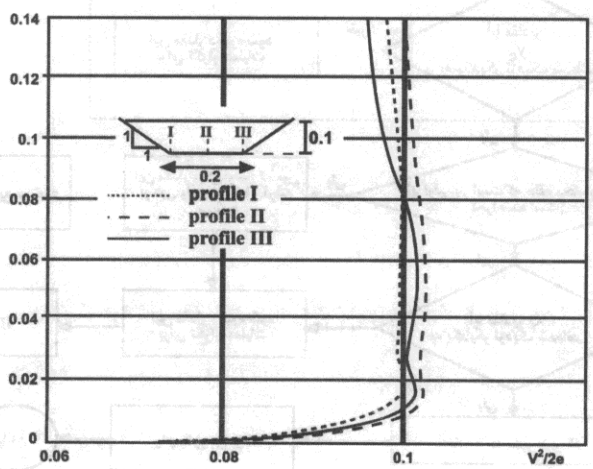
توزیع سرعت: توزیع سرعت در گلوگاه فلوم بصورت یکنواخت نیست و دارای یک ضریب توزیع سرعت (α_c) می‌باشد که همواره بزرگتر از یک است. در قسمت ورودی فلوم مقدار این ضریب (α_1) حدود ۱,۰٤ در نظر گرفته می‌شود. آقای ریلاگل در سال ۱۹۷٤ رابطه زیر را برای محاسبه ضریب توزیع سرعت در دهانه (α_c) ارائه نموده است (ریلاگل، ۱۹۷٤).

$$\alpha_c = 1 + [3\varepsilon^2 - 2\varepsilon^3][1.5(D_c/R_c)][0.025(L/R_c) - 0.5] \qquad (۱۱)$$

$$\varepsilon = 1.77 C_{F.L}^{0.5} \qquad (۱۲)$$

D_C؛ عمق هیدرولیکی، R_C ؛ شعاع هیدرولیکی، L ؛ طول مسیر، α_c؛ ضریب توزیع سرعت در دهانه فلوم خطا در تعیین مقدار توزیع سرعت تأثیر مستقیم در برآورد ارتفاع معادل سرعت دارد. شکل (۳) تغییرات ارتفاع معادل سرعت را نسبت به ارتفاع از کف دهانه فلوم نشان می‌دهد. با توجه به شکل بیشترین تغییرات در نزدیکی کف مشاهده می‌شود (تا حدود۰/۰۲متر)، در این ارتفاع لزوجت و اصطکاک تأثیر زیادی خواهد داشت. با افزایش ارتفاع از سطح میزان ارتفاع معادل سرعت ($v^2/2g$) تقریباً ثابت می‌ماند.

محاسبه دبی واقعی: دبی واقعی نیز مانند روش محاسبه دبی ایده آل به‌دست می‌آید، لیکن در محاسبات از ضریب توزیع سرعت (α_c) نیز استفاده می‌شود. در محاسبه از روش سعی و خطا استفاده شده است. در اولین تخمین دبی واقعی برابر دبی ایده‌آل قرار گرفته و از رابطه (۱۰) مقدار (α_c) محاسبه می‌گردد. با استفاده از رابطه زیر مقداری برای دبی واقعی محاسبه می‌شود.



شکل ۳- تغییرات ارتفاع معادل سرعت نسبت به ارتفاع از کف کانال (باس و همکاران، ۱۹۸٤).

www.SID.ir

Archive of SID

$$Q = \sqrt{gA_c^3 / \alpha_c b_c} \qquad (١٤)$$

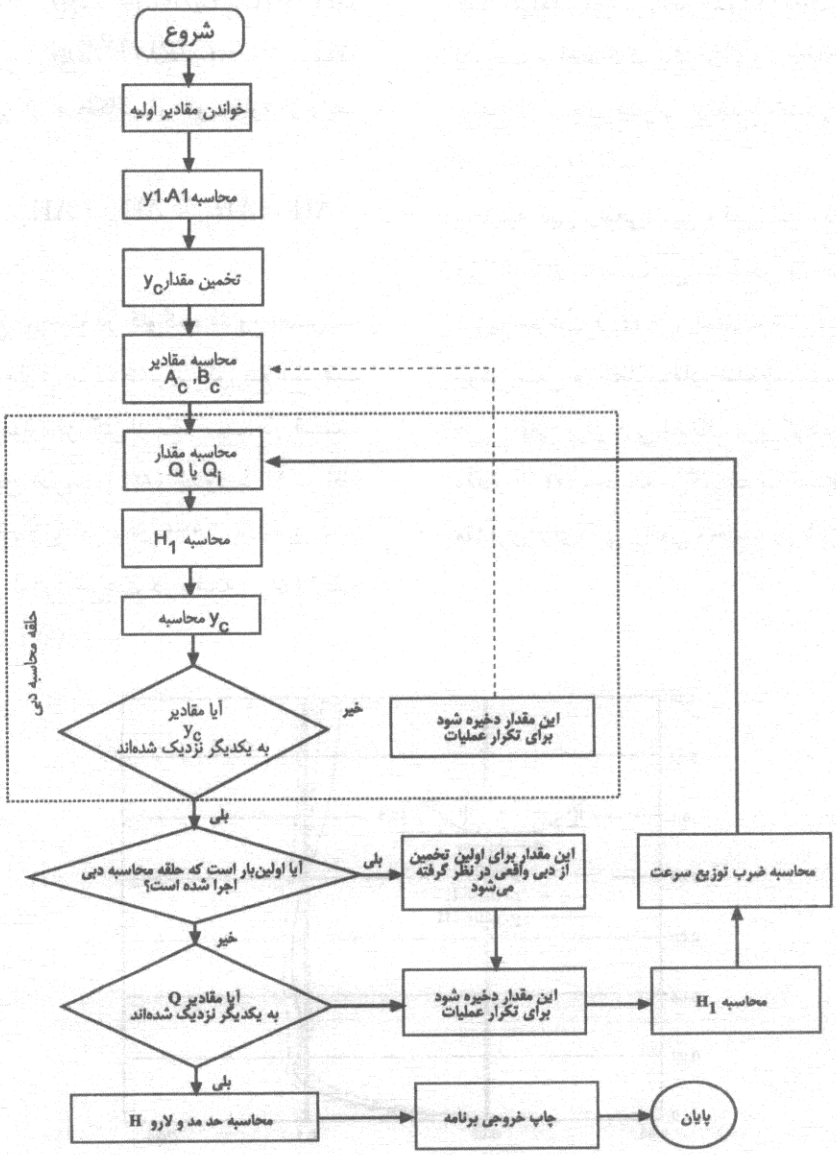
در مرحله بعد با استفاده از روابط (١٥) و (١٦) مقدار ارتفاع معادل انرژی وعمق بحرانی محاسبه می‌شود.

$$H_1 = h_1 + \left(\alpha_1 Q^2 / 2gA_1^2 \right) \qquad (١٥)$$

$$Y_C = H_1 - (A_C / 2b_C) - \Delta H \qquad (١٦)$$

در این حالت دبی واقعی محاسباتی با تخمین اولیه اختلاف خواهد داشت، این حلقه را آنقدر ادامه خواهیم داد تا مقادیر متوالی دبی به یکدیگر نزدیک گردند. فرایند فوق توسط برنامه کامپیوتری انجام گرفته و نتایج آن در قالب منحنی دبی- اشل قابل ارائه است. نمودار جریان مراحل این برنامه در شکل (٤) نشان داده شده است.

آزمایش: به منظور بررسی دقت تعیین دبی بروش فوق، مدل فیزیکی فلوم رپلاگل طراحی و مورد بررسی قرار گرفت.مدل ساخته شده بر روی کانال آزمایشگاهی با عرض ٧٥ میلی‌متر و ارتفاع ١٤٠میلی‌متر نصب شده و آزمایشات مربوطه بر روی آن انجام گرفته است. سرریز ساخته شده از جنس شیشه بوده و مشخصات آن بصورت زیر است:



شکل ٤- نمودار جریان مراحل محاسبه دبی واقعی (کردی، ١٣٧٩).

www.SID.ir

Archive of SID

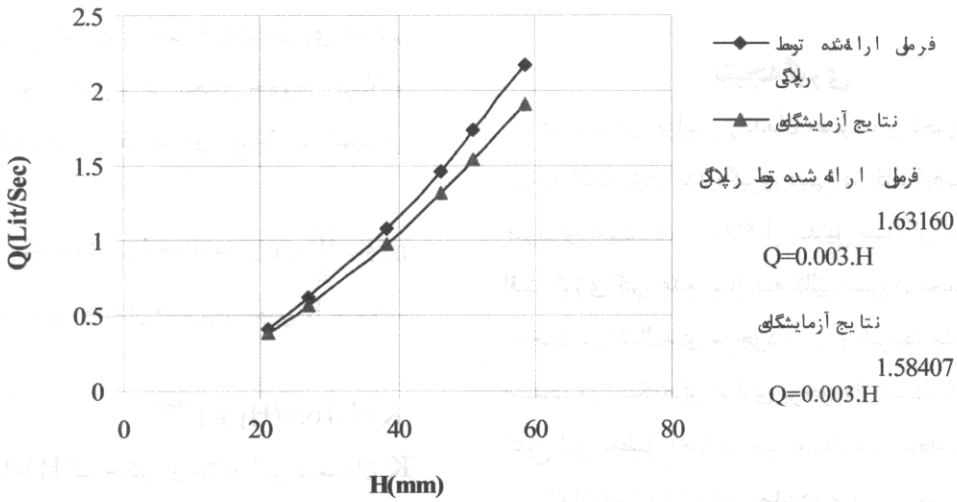
جدول ۲ـ

ارتفاع پایه(p)	طول گلوگاه(TL)	طول قسمت ورودی(BL)	شیب ورودی(z)
٤٨mm	۱۱۲/۵ mm	۱۱۸/۵ mm	۱:۳

در این آزمایش دو فاکتور دبی عبوری و ارتفاع آب در بالا دست سرریز نسبت به کف آن اندازه گیری گردید.برای کاهش خطاها واشتباهات هر مرحله از آزمایش(شامل قرائت ارتفاع وتعین دبی عبوری) چندین بار تکرار شده ومیانگین آن در نظر گرفته شده است.اندازه گیری ارتفاع به وسیله لیمنیمتر با دقت ۰/۱ میلی‌متر و دبی عبوری به روش وزنی انجام گرفت.

بحث ونتیجه گیری: نتایج بدست آمده از آزمایش و مدل ریاضی از نقطه نظرات مختلف مقایسه شده که در ذیل به آن پرداخته شده است. شکل شماره(۵)، رابطه دبی ـ اشل براساس نتایج مدل و داده‌های آزمایشگاهی را نشان می‌دهد با توجه به نمودار منحنی‌ها از یک قاعده کلی تبعیت نموده و اختلاف موجود مربوط به خطاها و اشتباهات موجود در حین آزمایش بوده که اجتناب‌ناپذیر است. این اختلاف در دبی‌های بالا افزایش یافته است که مهمترین عامل آن کاهش دقت اندازه‌گیری سطح آب در فلوم آزمایشگاه است.

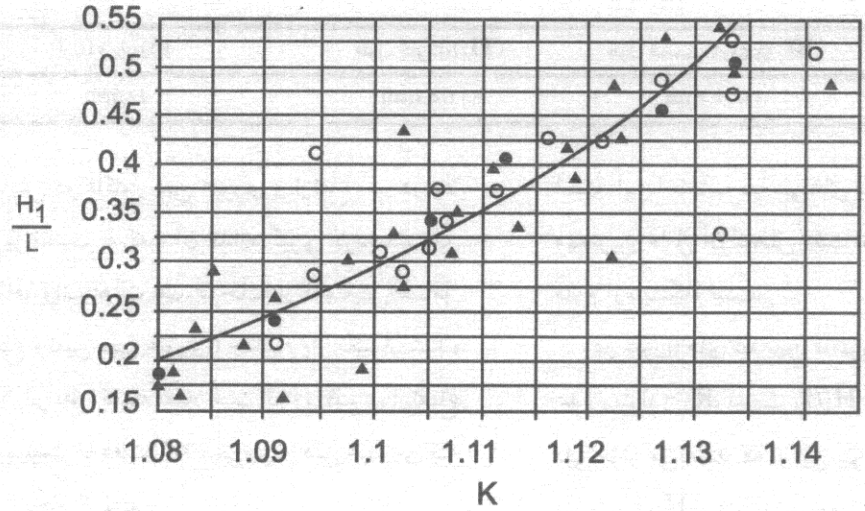
در سرریزهای لبه پهن فاکتورهایی نظیر عدد وبر W، عدد رینولدز R_e، نسبت H_1/L و ... می‌تواند بر ضریب دبی مؤثر می‌باشند که از این بین بیشترین تأثیر مربوط به فاکتور H_1/L است. بدین جهت این پارامتر نیز مورد بررسی قرار گرفته است، شکل ٦ رابطه بین H_1/L و نسبت دبی محاسبه شده توسط برنامه و دبی آزمایشگاهی (k) را نشان می‌دهد. محدوده این نسبت در آزمایش باتوجه به ابعاد فلوم آزمایشگاهی و محدوده دبی عبوری $0.5 \le Q \le 0.25$ لیتر در ثانیه)، بین ۰/۲ الی ۰/۵۵ در نظر گرفته شده است.



شکل۵ ـ رابطه دبی ـ اشل.

www.SID.ir

Archive of SID



○ داده‌های آزمایشگاهی مربوط به فلوم با p=20 mm
● داده‌های آزمایشگاهی مربوط به فلوم با p=48 mm

شکل ٦- نمودار رابطه k و H_1/L.

مطابق بررسی‌های انجام شده و با توجه به نتایج هنگامی که میزان نسبت H_1/L ازحدود ۰/٤٥ بیشتر می‌گردد یک انحراف محسوس در نمودار و اختلافی در مقادیر دبی‌های آزمایشگاهی و مدل ریاضی متناظر با آن نسبت مشاهده می‌گردد. بنابراین می‌توان یک محدوده کاربردی را برای این نسبت در نظر گرفت بطوری که اثر اصطکاک در محدوده پائین و اثر انحنای خطوط جریان و به تبع آن تلف شدن انرژی در محدوده بالا، به کمترین حد خود برسد.

برطبق نتایج به‌دست در محدوده $0.25 \le \frac{H_1}{L} \le 0.5$ رابطه زیر برای تعیین مقدار ضریب دبی k پیشنهاد می‌گردد.

$$K=1.165\ (H_1/L)^{0.0466} \qquad (۱۵)$$

اگر نسبت H1/L کوچکتر از ۰/۲۵ گردد میزان K تقریباً ثابت می‌ماند، این مقدار در حدود ۰/۸۵ می‌باشد. اگر این نسبت بیش از ۱/۵ گردد، در واقع سرریز به‌عنوا ن یک سرریز لبه نازک عمل می‌نماید و در این حالت تأثیر این نسبت به حداقل خود رسیده و اثر فاکتور H1/p (p :ارتفاع سرریز می‌باشد) افزایش می‌یابد. بنابراین نتایج بدست آمده از روابط ارائه شده توسط برنامه کامپیوتری و مدل آزمایشگاهی به یکدیگر نزدیک بوده و اختلاف موجود قابل صرفه نظر کردن است.

نتیجه‌گیری

در راستای افزایش راندمان مصرف و تحویل حجمی آب به کشاورزان اندازه‌گیری دبی در کانال‌های آبیاری ضروری است. فلوم رپلاگل بدلیل سادگی ساختمان و افت انرژی کم، عدم نیاز به کالیبراسیون محلی، امکان ساخت در کانال‌های موجود و ... از شرایط مناسبی جهت استفاده در شبکه‌های آبیاری برخوردار است. با توجه به نتایج این تحقیق اختلاف بین میزان دبی محاسبه شده و دبی اندازه‌گیری شده در محدوده مورد بررسی قابل قبول بوده و می‌توان از رابطه پیشنهاد شده برای برای تعیین دبی واقعی استفاده نمود.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱.افتخار زاده، ش.، م. مسعودیان، ب. صابری فرد.، ر. و شفیعی علویجه. ۱۳۷٤. ادوات مناسب اندازه‌گیری آب در شبکه‌های مدرن آبیاری ایران. شورای تحقیقات آب، وزارت نیرو. ۱۲۰ صفحه.

۲.کردی، الف. ۱۳۷۹. معرفی فلوم رپلاگل. پروژه کارشناسی، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه مازندران. ۱٤۰صفحه.

۳.مسعودیان، م. ۱۳۸۰. بررسی جریان در فلوم رپلاگل. گزارش طرح تحقیقاتی. دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه مازندران. ۱۲۳ صفحه.

4.Bos, M.G., Replogle, J.A. and Clements, A.J. 1984. Flow measuring flumes for open channel systems. John Wiley and Sons. New York, NY. USA.P. 19-75.

5.Clemmns, A.J., Replogle, J.A. and Boss, M.G. 1987. FLUME: A Computer Model for Estimating Flow Though Long-Throated Measuring Flume. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, ARS-57, 68 P.

6.Harrison, A.J.M. 1967. Boundary-layer displacement thickness on flat plates. Journal of the Hydraulics Division, American Society of Civil Engineers 4:79-91, 3:1048-1051.

7.Replogle, J.A. 1974. Critical flow flumes with complex cross section. Specialty of Civil Engineers. P. 366-388.

8.Replogle, J.A. 1974. Tailoring critical-depth measuring flume. In R.B. Dow dell., Flow: Its Measurement and Control in Science and Industry, Vol. 1, Instrument Society of America, Pittsburgh, PA. P: 123-132.

9.Replogle, J.A. 1978. Flumes and broad crested weirs: mathematical modeling and laboratory ratings. In: H.H. Dijstelberger and E.A. Spender, editors, Flow Measurement of Fluids, (FLOMECO 1978), North Holland Publishing Company, Amsterdam, the Netherlands. p. 321-328

10.Stitching, H. 1960. Boundary layer theory, McGraw-Hill Book Company, New York, NY. 647 P.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 12(2), June-July 2005
www.magiran.com/jasnr

Determination of discharge rate in canals by replogle flume

[1]M. Masoudian and [2]E. Kordi
[1]Academic member Department of Hydraulic and Water-Resources Engineering, [2] Former M.Sc. student of Mazandaran University, Iran.

Abstract

Flow measurement is the basis of water distribution and management in the irrigation network, which is determined accurately by appropriate tools. In this paper, application of the Reploge flume was used for measuring and evaluating discharge rate as a measuring flume. A mathematical model has been defined for computing the stage – discharge relationship, and then it was compared with physical model data. Ideal flow (Qi) is supposed by mathematical model and boundary layer theory was used to determine energy losses. The actual discharge was computed with ideal discharge (Qi); energy losses and velocity coefficient. A satisfactory result was obtained in comparing physical and mathematical model data. Therefore it is recommended that the flume to be used in irrigation network in Iran.

Keywords: Words; Irrigation; Measurement; Reploge Flume

سال دوازدهم - شماره دوم - خرداد - تیر ۱۳۸۴

www.SID.ir