

بررسی اثرات تیغه هدایت کننده جریان در بازده هیدرولیکی مخازن رسوبگیر با استفاده از مدل عددی دو بعدی

محمد حامد نجفی انفرادی*^۱، محمد مهدوی^۲ و الهام رحیم زاده اسبفروشان^۳

۱ و ۳. گروه شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس

۲. گروه شیلات دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۲/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۳/۱۵

چکیده

در این تحقیق اثر حضور تیغه هدایت کننده جریان یا بفل در بازده هیدرولیکی حوضچه های رسوبگیر با استفاده از یک مدل عددی دو بعدی مورد بررسی قرار گرفته است. در این آزمایش ها حالت جریان دائمی فرض گردیده و برای شبیه سازی اغتشاشات و بررسی میدان های آشفتگی از مدل $k - \varepsilon$ استاندارد استفاده شده است. مطالعه حاضر اثر بفل را از دو جهت عمق استغراق و فاصله آن از تاسیسات ورودی مورد ارزیابی قرار داده است. برای بررسی عمق استغراق از دو عمق ۲۵ و ۵۰ درصد عمق جریان آب و برای محل استقرار آن نیز دو موقعیت مکانی ۱۴ و ۳۶ درصد از تاسیسات ورودی تعریف شد. نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد عمق استغراق و محل استقرار بفل در استخر می تواند تاثیر تعیین کننده ای بر بازده و عملکرد حوضچه رسوبگیر داشته باشد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد هنگامیکه از بفل با عمق استغراق ۲۵ درصد و با فاصله ۱۴ درصد از تاسیسات ورودی استفاده شود جت جریان ورودی در حوضچه به خوبی مهار شده و جریان پس از آن وضعیت آرام و توزیع یکنواختی می یابد.

واژگان کلیدی: تیغه هدایت کننده جریان ، حوضچه رسوبگیر ، مدل عددی دو بعدی ، بازده هیدرولیکی

*نگارنده پاسخگو: mohammad.h.najafi@gmail.com

مقدمه

برای مدل سازی اغتشاش ها جریان از فرض لزجت آشفتگی ثابت استفاده کرده و پروفیل سرعت و غلظت را در زیر بفل یکنواخت فرض نمود. در سال ۱۹۹۲ Brescher و همکاران با روش عددی و محاسبه میدان های سرعت و غلظت جریان حضور بفل میانی در حوضچه های رسوب گیر را مثبت ارزیابی کردند. Ahmed و همکاران در سال ۱۹۹۶ محل قرارگیری و عمق استغراق بهینه بفل را بطور توأمان بررسی نمودند. در سال ۲۰۰۱ Stamou و همکاران با استفاده از روش (Flow Through Curve) FTC با استقرار بفل در فواصل مختلف از ورودی جریان به نتایج مفیدی در خصوص محل استقرار بفل و ارتباط آن با بازده حوضچه های رسوبگذار دست یافتند. مطالعات در خصوص تیغه های هدایت کننده جریان و تعیین موقعیت بهینه آن تا سال های بعد همچنان ادامه داشته از آن جمله می توان به تحقیقاتی که توسط Tamayol و همکاران و Razmi و همکاران که در سال ۲۰۰۸ انجام شده است اشاره کرد. تحقیق حاضر شبیه سازی دو بعدی جریان با هدف بررسی اثر تیغه هدایت کننده یا بفل بر کارایی هیدرولیکی حوضچه رسوبگیر مستطیلی می باشد.

مواد و روش ها

میدان جریان به صورت دائم، دوبعدی، غیرشناور و غیر قابل تراکم می باشد. معادلات حاکم بر فاز پوسته شامل معادلات پیوستگی و مومنوم در دستگاه مختصاتی دکارتی در راستای X و Y به صورت زیر است: (Adams, 1990)

معادله پیوستگی (۱)

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0$$

و معادله مومنوم به صورت زیر است:

یکی از عوامل موثر در تعیین بازده تله اندازی حوضچه های رسوبگذار، خصوصیات ورودی آنهاست. از آنجائیکه جریان بواسطه ورودی حوضچه ها از یک سطح مقطع کوچکتر وارد یک سطح مقطع بزرگتر می شود، جت جریان ورودی در صورت عدم کنترل می تواند طول زیادی از حوضچه را طی کرده و در زمان کوتاه تری از خروجی عبور نماید، لذا از حجم حوضچه استفاده بهینه صورت نگرفته و بازده تله اندازی مورد نظر حاصل نمی گردد.

استفاده از تیغه های هدایت کننده یا بفل یکی از روش هایی است که برای کنترل و کاهش اثر جت جریان ورودی در سال های اخیر مورد توجه و مطالعه محققین قرار گرفته است. تیغه های هدایت کننده جریان صفحات مستغرق هستند که معمولاً در محل ورودی جریان و مقابل آن تعبیه می شوند و هدف از استفاده آنها کاهش انرژی جنبشی جت ورودی و هدایت جریان می باشد.

نخستین تحقیقات در مورد حوضچه های رسوبگیر به فعالیت های تحقیقاتی Dobbins (۱۹۴۴) و Camp (۱۹۴۶) باز می گردد که علیرغم آگاهی از وجود نواحی باز چرخش و آشفتگی در جریان قادر به استفاده از مدل های مناسبی نبودند. در سال ۱۹۷۷ تحقیقات آزمایشگاهی - میدانی بسیار مفیدی برای نمایش اثرات سه بعدی آشفتگی جریان توسط Larsen انجام پذیرفت. در سال ۱۹۸۳ Imam از یک مدل عددی دو بعدی برای شبیه سازی میدان جریان استفاده کرد، او نشان داد که عمق استغراق بفل تاثیر زیادی بر راندمان حوضچه های رسوبگیر دارد و با آزمایشاتی که انجام داد مقدار بهینه آن را ۲۵ درصد از عمق جریان معرفی نمود. Imam در آزمایش های خود

$$u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{\partial p}{\rho \partial x} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\nu \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\nu \frac{\partial u}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} \left(\nu_t \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\nu_t \frac{\partial u}{\partial y} \right) \quad (2) \quad (5)$$

$$u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -\frac{\partial p}{\rho \partial y} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\nu \frac{\partial v}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\nu \frac{\partial v}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} \left(\nu_t \frac{\partial v}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\nu_t \frac{\partial v}{\partial y} \right) \quad (3)$$

$C_{1\varepsilon} = 1.44, C_{2\varepsilon} = 1.92, C_\mu = 0.09,$
 $\sigma_k = 1.0, \sigma_\varepsilon = 1.3$

که در آن :

برای حل میدان‌های آشفتگی جریان از مدل آشفتگی دو معادله ای استاندارد استفاده شد که به صورت زیر تعریف می شود: (Adams & Rodi, 1980) (۶)

$$\rho \frac{Dk}{Dt} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left[\left(\mu + \frac{\mu_t}{\sigma_k} \right) \frac{\partial k}{\partial x_i} \right] + G_k + G_b + \rho \varepsilon - Y_M \quad (7)$$

و ثابت‌های مدل به صورت زیر است :

(۴)

$$\rho \frac{D\varepsilon}{Dt} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left[\left(\mu + \frac{\mu_t}{\sigma_\varepsilon} \right) \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_i} \right] + C_{1\varepsilon} \frac{\varepsilon}{k} (G_k + C_{3\varepsilon} G_b) - C_{2\varepsilon} \rho \frac{\varepsilon^2}{k} - R$$

برای حل معادلات حاکم بر میدان جریان با روش حجم محدود و جهت گسسته سازی معادلات از روش بالادست مرتبه دوم استفاده گردید.

بالای سرریز انتهایی قرار می‌گیرد از شرط مرزی خروجی استفاده شده است، با گرفتن این شرط مقادیر گرادیان‌های عمودی بر مرز خروجی یا در جهت جریان صفر قرار داده می‌شود و مقادیر روی مرز از مقادیر داخلی برونیابی می‌شود، سطح آب یک صفحه تقارن و غیر ویسکوز در نظر گرفته شد با گرفتن این شرط

$$G_k = -\overline{\rho u'_i u'_j} \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \quad \text{تمامی گرادیان‌های عمودی بر مرز برابر صفر گرفته می‌شود}$$

(Lyn et al., 1992)، همچنین در این شرط مرزی از اثر

$$u_t = \rho C_\mu \frac{k^2}{\varepsilon} \quad \text{باد و امواج سطحی بر میدان جریان}$$

شرایط مرزی

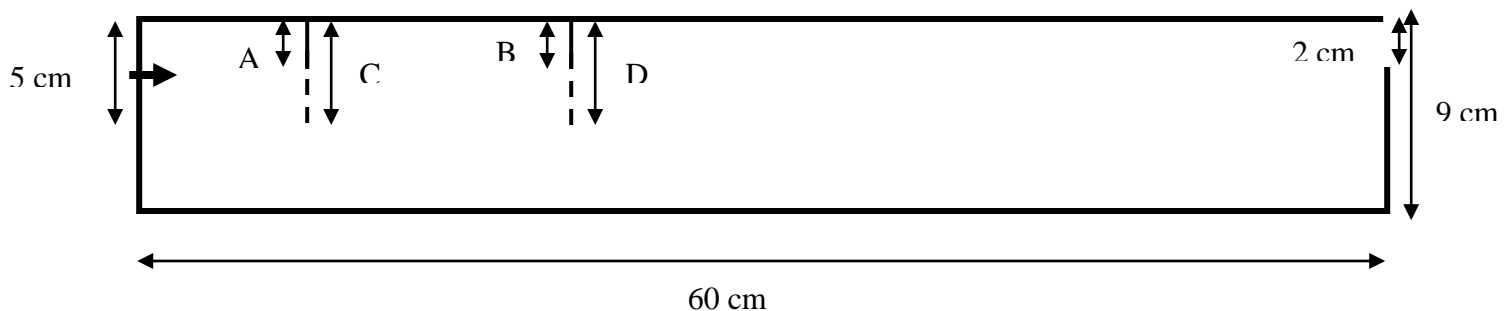
در مرز بالادست پروفیل سرعت یکنواخت و برابر ۰/۳۲ در نظر گرفته شد که شدت آشفتگی و مقیاس طولی آشفتگی متناسب با آن به ترتیب برابر ۴/۶ درصد و ۰/۴۷ سانتی متر می‌باشد (خادمی، ۱۳۸۴). در مرز پایین دست که تیغه آب

استفاده شد (خادمی، ۱۳۸۴). برای مشاهده اثر آرایش مکانی آن نیز دو موقعیت مکانی مختلف ۱۴ و ۳۶ درصد حوضچه (شکل ۱) برای بفل تعریف شد (Tamayol *et al.*, 2008). برای بررسی و مقایسه وضعیت هیدرولیکی حوضچه برای حالات گوناگون بفل در سطح استخر پروفیل های عمقی سرعت در جهت اصلی جریان و در فواصل ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ سانتی متر از تاسیسات ورودی ترسیم شده است. شایان ذکر است که در تمامی پروفیل های رسم شده محور عمودی عمق جریان و محور افقی نشان دهنده سرعت افقی بوده که با تقسیم سرعت لحظه ای بر سرعت متوسط در کانال بی بعد شده است.

چشم پوشی شده است. برای دیواره ها نیز از شرط مرزی عدم لغزش و برای محاسبه سرعت و نرخ هدر رفت انرژی جریان آشفته از قوانین استاندارد دیواره لاندر و اسپالدینگ استفاده شده است (خادمی، ۱۳۸۴).

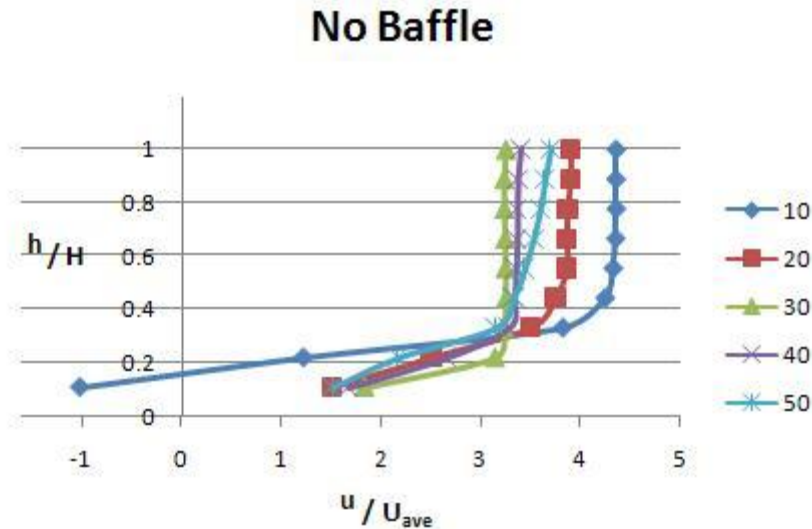
در این مطالعه نخست اثر حضور یا عدم حضور بفل بر میدان های جریان در یک حوضچه رسوبگیر اولیه که شکل هندسی آن همانند حوضچه مطالعه Emam (۱۹۸۳) می باشد (شکل ۱) بررسی و سپس به مقایسه عملکرد آن در شرایطی که عمق بفل و موقعیت مکانی آن تغییر یابد پرداخته شده است.

برای مشاهده اثر تغییر عمق بفل در بازده هیدرولیکی حوضچه از دو عمق متفاوت ۲۵ و ۵۰ درصد عمق جریان



نتایج

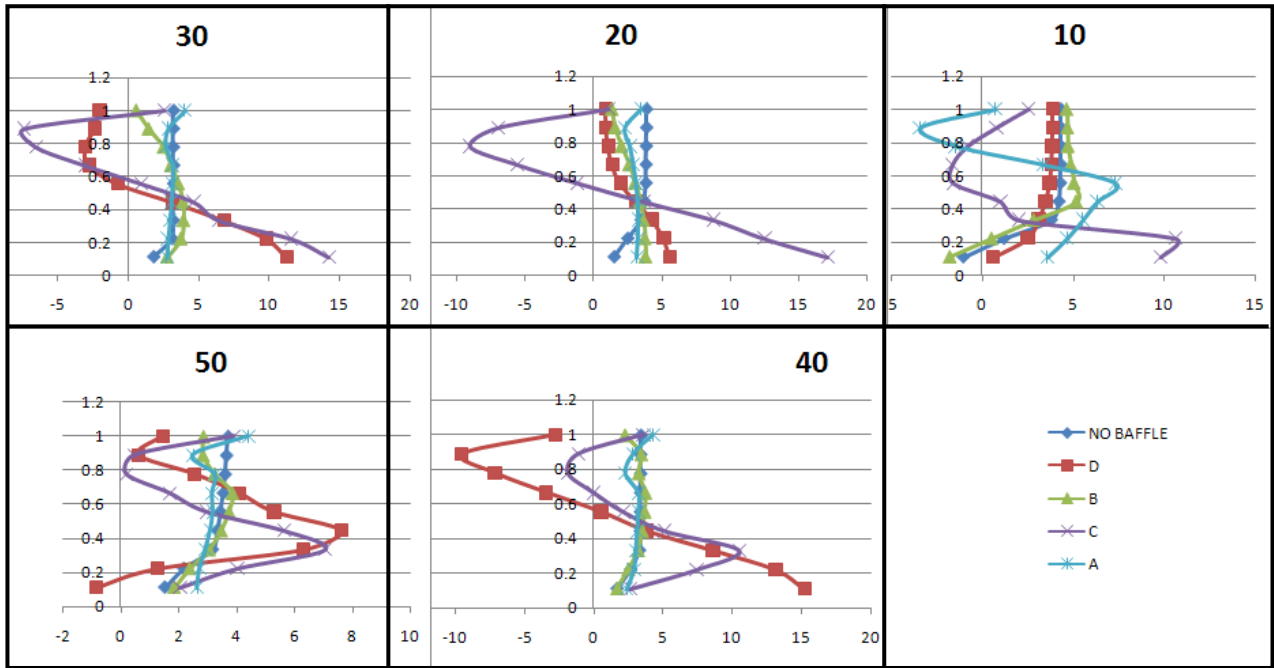
شکل (۲) نمایشی از پروفیل سرعت افقی جریان در ۵ فاصله طولی مختلف از ورودی را برای حالتی که هیچ بفلی وجود نداشته باشد نشان می دهد.



شکل ۲- مقایسه پروفیل‌های سرعت افقی در فواصل مختلف از منطقه ورودی بدون حضور بفل

نمودارهای شکل شماره (۳) پروفیل‌های سرعت افقی و توزیع سرعت در عمق جریان در فواصل طولی مختلف از ورودی برای حالت‌های مختلف بفل را نشان می‌دهد. همانگونه که از تصاویر مشخص است برای حالتی که عمق استغراق بفل برابر ۵۰ درصد از عمق جریان آب در حوضچه باشد (حالت D و C) در هیچ یک از حالات آرایش بفل توزیع سرعت یکنواخت نبوده و نتایج رضایت بخش نیست.

بر اساس شکل (۲) در محدوده نسبتاً قابل ملاحظه‌ای از ابتدای حوضچه سرعت جریان آب تغییرات شدید و غیر معمولی را از سطح تا عمق در قیاس با محدوده میانی و انتهایی حوضچه نشان می‌دهد (شکل ۲). این امر در حقیقت ناشی از این مسئله می‌باشد که جریان از یک سطح مقطع کوچک وارد یک سطح مقطع بزرگتر می‌شود که در نتیجه منجر به پیدایش جت جریان در ناحیه سطحی می‌گردد. جت سطحی ایجاد شده بسته به حجم جریان ورودی می‌تواند دامنه تاثیرات تخریبی متفاوتی داشته باشد چرا که در صورت عدم کنترل ممکن است ناحیه وسیعی از حوضچه را عملاً غیر موثر سازد. همانگونه که در شکل (۲) نیز ملاحظه می‌شود در مسئله مورد مطالعه جت ورودی تا حدود ثلث حوضچه را تحت تاثیر قرار داده بطوریکه در این نواحی سرعت جریان آب از سطح تا کف حوضچه تغییرات زیادی را نشان می‌دهد، همین مسئله و اثرات ناشی از آن در محدوده قابل توجهی از حوضچه علت اصلی عدم یکنواختی و انطباق سرعت‌های افقی در طول حوضچه نیز می‌باشد.

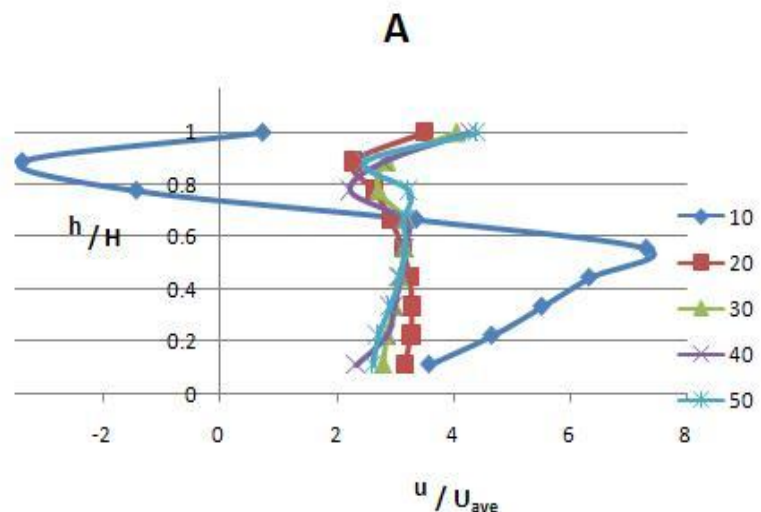


شکل ۳- مقایسه پروفیل‌های سرعت افقی در فواصل ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ سانتی متر از منطقه ورودی جریان برای حالات مختلف بفل در حوضچه رسوبگیر

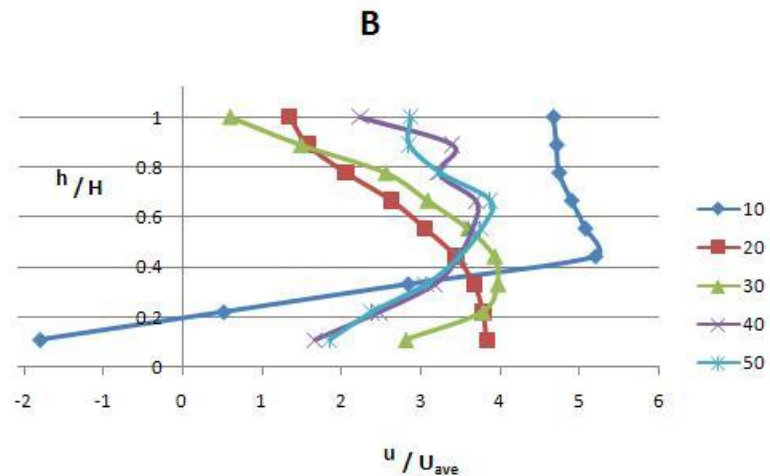
مشاهده می‌شود هنگامی که بفل در ۱۴ درصد اول یعنی در فاصله ای نزدیکتر به تاسیسات ورودی قرار دارد در پروفیل‌های عمودی سرعت افقی انطباق بیشتری مشاهده می‌گردد که این مسئله نمایانگر توزیع یکنواخت تر سرعت در جهت‌های طولی و عمقی در قیاس با حالت دیگر می‌باشد. در شکل (۴) پروفیل سرعت طولی در محدوده ۱۰ سانتی متری از ابتدای حوضچه با سایرین که در فواصل دورتری از ورودی می‌باشند تفاوت نشان می‌دهد. علت عدم یکنواختی سرعت و وجود سرعت‌های منفی در این ناحیه مسلماً مربوط به ناحیه چرخشی می‌باشد که در پشت بفل و در اثر پدیده جداشدگی در لایه مرزی تشکیل یافته است. همچنین در این ناحیه به دلیل کاهش سطح مقطع ایجاد شده توسط بفل بیشینه سرعت افقی در محدوده زیر بفل وجود دارد اما پس از آن و در سایر فواصل، جریان وضعیت آرام تری پیدا کرده و یکنواختی قابل قبولی برای سرعت در طول و عمق جریان ملاحظه می‌شود.

شکل (۶: D و C) خطوط جریان در حوضچه را در شرایطی که عمق استغراق بفل ۵۰ درصد باشد نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود در صورتی که عمق استغراق بفل زیاد باشد از طرفی به دلیل کاهش سطح مقطع، گرادیان سرعت در کف حوضچه به شدت افزایش می‌یابد که اصطکاک ناشی از این گرادیان می‌تواند سبب تعلیق مجدد ذرات ترسیب یافته در کف حوضچه شود و از طرف دیگر عمق استغراق زیاد ناحیه چرخشی بزرگی را در پشت بفل ایجاد کرده و در واقع حوضچه مانند یک مخزن کم عمق عمل می‌کند و از حجم موثر حوضچه به مقدار زیادی کاسته می‌شود. مقایسه پروفیل‌های سرعت افقی برای فواصل مختلف در شکل نیز نشان می‌دهد که بیشینه سرعت در تمام موارد مربوط به هنگامی است که از بفل با عمق استغراق بیشتر استفاده می‌شود.

مقایسه پروفیل‌های سرعت افقی برای حالتی که عمق استغراق بفل در ۲۵ درصد از عمق جریان در حوضچه رسوبگیر باشد وضعیت متعادل تری را نشان می‌دهد. برای مقایسه توزیع سرعت افقی در جهات طولی و عمقی می‌توان از شکل‌های (۴) و (۵) استفاده نمود. همانطور که



شکل ۴- مقایسه پروفیل‌های سرعت افقی در فواصل مختلف از منطقه ورودی برای بفل با موقعیت ۱۴ درصد از تاسیسات ورودی و عمق استغراق ۲۵ درصد



شکل ۵- مقایسه پروفیل‌های سرعت افقی در فواصل مختلف از منطقه ورودی برای بفل با موقعیت ۳۶ درصد از تاسیسات ورودی و عمق استغراق ۲۵ درصد

سرعت‌های افقی مربوط به ناحیه زیر بفل می‌شود اما علیرغم کاهش انرژی جنبشی جت جریان ورودی در این حالت از آرایش بفل در حوضچه رسوبگیر توزیع سرعت در حجم حوضچه دارای پراکنش عددی بوده و یکنواختی مقبولی را نشان نمی‌دهد (شکل ۵ و ۶).

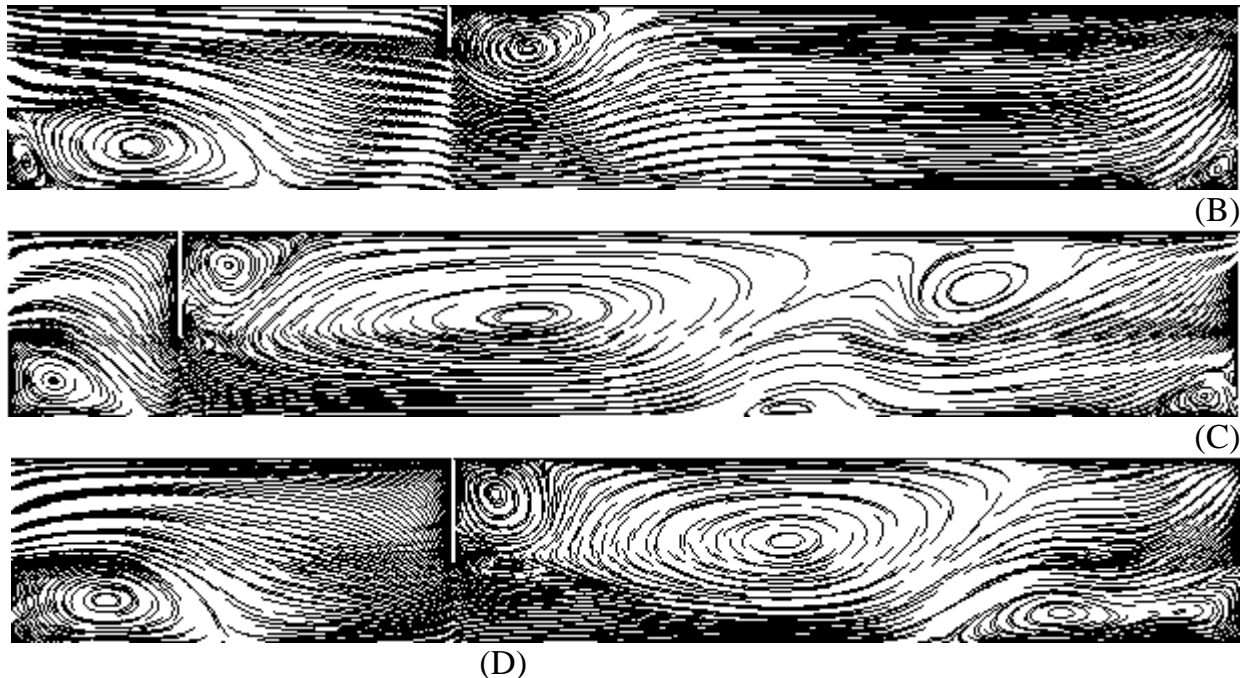
شکل (۵) پروفیل‌های سرعت افقی را برای حالتی که عمق استغراق بفل ۲۵ درصد و موقعیت مکانی آن در ۳۶ درصد ابتدای استخر باشد نشان می‌دهد (حالت B). همانگونه که ملاحظه می‌شود دلیل حضور بفل در فاصله بیشتری از تاسیسات ورودی سرعت جریان آب تا ۱۰ سانتی متری ابتدای حوضچه دارای رقوم بالاتری است همچنین بیشینه



(A)



(NB)



شکل ۶- مقایسه وضعیت جریان برای حالات مختلف بفل (NB بدون بفل A) بفل با عمق استغراق ۲۵٪ در ۱۴٪ ابتدای حوضچه
 (B) بفل با عمق استغراق ۲۵٪ در ۳۶٪ ابتدای حوضچه
 (C) بفل با عمق استغراق ۵۰٪ در ۱۴٪ ابتدای حوضچه
 (D) بفل با عمق استغراق ۵۰٪ در ۳۶٪ ابتدای حوضچه

بحث و نتیجه گیری

در پژوهش حاضر، به منظور بررسی تیغه هدایت کننده جریان آب یا بفل در بازده هیدرولیکی حوضچه رسوبگیر از یک مدل عددی دو بعدی استفاده گردید. مطالعات در دو بخش اثر عمق استغراق بفل و آرایش مکانی آن بطور مجزا در هیدرودینامیک جریان حوضچه رسوبگیر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از مطالعه حاضر به شرح زیر طبقه بندی می شود:

۱- این نتایج در ابتدا نشان داد در صورتی که از بفل استفاده نشود سرعت جریان در سطح و در محدوده ابتدای حوضچه رقوم بالایی خواهد داشت و همین مسئله سبب ناهمگونی سرعت در طول و عمق حوضچه شده و این اثرات تا ناحیه ای نزدیک به ثلث حوضچه همچنان ادامه داشته

که این مسئله سبب کاهش حجم موثر در حوضچه خواهد شد.

۲- در شرایطی که از بفل با عمق استغراق زیاد استفاده شود نیز به دلیل کاهش سطح مقطع جریان، پروفیل های سرعت لحظه ای در زیر بفل رقوم بالایی را نشان می دهد که این مسئله عاملی منفی در جهت رسوبگذاری ذرات تلقی می شود و می تواند امکان تعلیق مجدد ذرات ترسیب شده را فراهم نماید. هماهنگونه که در شکل ۶ (C و D) مشخص است در حالتی که عمق استغراق بفل ۵۰ درصد است در هیچ یک از حالات مقایسه آرایش مکانی بفل نتایج رضایت بخش نیست. در حقیقت عمق استغراق زیاد بفل موجب پیدایش نواحی چرخشی بزرگ در پشت بفل می شود که از حجم موثر حوضچه رسوبگیر می کاهد. خادمی (۱۳۸۴) نیز نشان داد که عمق استغراق بیش از حد بفل اثر

- Adams, E. W. & Rodi, W. 1990. Modelling flow and mixing in sedimentation tanks. *Journal of Hydraulic Engineering ASCE*, 116(7) 895–913.
- Ahmed, F. H., Kamel, A. & Abdeljavad, S. 1996. Experimental determination of the optimal location and contraction of sedimentation tank baffles. *Water, Air and Soil Pollution*, 92(3):251-271.
- Brescher, U., Krebs, P. & Hager, W.H. 1992. Improvement of flow in final settling tanks. *Journal of Environmental Engineering*, 188:307-321.
- Camp, T. R. 1946. Sedimentation and the design of settling tanks, *Trans. Trans ASCE*, 111: 895–952.
- Dobbins, W. E. 1944. Effect of turbulence on sedimentation. *Trans ASCE*, 109, 629–653.
- Imam, E. H. 1981. Numerical modeling of rectangular clarifiers. PhD theses, University of Windsor, Windsor. Ontario, Canada.
- Larsen, P. 1977. On the hydraulics of settling basins, Rep. No. 1001, Dept. of Water Resources Engineering, Lund Inst. Of Technol. Lund, Sweden.
- Lyn, D. A., Stamou, A. I. & Rodi, W. 1992. Density currents and shear-induced flocculation in sedimentation tanks. *Journal of Hydraulic Engineering*, 118(6): 849–867.
- Razmi, A.M., firoozabadi, B. & Ahmadi, G. 2008. Experimental and numerical approach to enlargement of performance of primary settling tanks. *Journal of Applied Fluid Mechanics*, 2(1): 1-12.
- Stamou, A., Katdiris, I., Georgiadis, S., Kanellopoulou, S., Tzoumerkas, F. & Xenos, D. 2001. Improving the efficiency of existing water process tanks using water process tanks using flow through curves and mathematical
- معکوس بر بازده تله اندازه‌ی دارد، وی علت این امر را به تغییرات تنش برشی کف نسبت داد. خادمی با مقایسه دو حالت عمق استغراق ۲۵ و ۵۰ درصد از عمق جریان آب برای بفل نشان داد در حالتی که از بفل با عمق استغراق ۵۰ درصد استفاده گردد تنش برشی کف در نواحی نزدیک بفل حدوداً سه برابر بیشتر از زمانی است که از عمق استغراق ۲۵ درصد استفاده گردد. این بخش از مطالعات تطابق خوبی را با نتایج تحقیقات خادمی در سال ۱۳۸۴ نشان داد.
- ۳- مقایسه آرایش مکانی بفل در حالت عمق استغراق ۲۵ درصد نشان داد که با افزایش فاصله بفل از منطقه ورودی از یکنواختی سرعت در حجم حوضچه کاسته می شود و لذا نتایج بهینه در این مطالعه مربوط به حالتی است که عمق استغراق ۲۵ درصد و محل استقرار آن ۱۴ درصد از ابتدای حوضچه باشد (شکل ۶، A)، در این حالت انرژی جنبشی جت جریان ورودی بخوبی مهار شده و توزیع سرعت در تمام مناطق حوضچه وضعیت مناسبی را نشان می دهد.
- نتایج تحقیق حاضر نشان داد، حضور بفل در شرایط تعریف شده سبب بهبود وضعیت هیدرولیکی مخازن رسوبگیر می شود اما این نتایج برای مصارف گوناگون باید با احتیاط به کار برده شود زیرا کاربرد ناصحیح بفل می تواند باعث افزایش حجم نواحی گردشی و در نتیجه کاهش حجم موثر در استخر شود.

منابع

خادمی، م.، امید، م. ح. و هورفر، ع. ۱۳۸۴. تعیین عمق بهینه بفل با استفاده از یک مدل عددی سه بعدی. هفتمین کنگره بین المللی مهندسی عمران. دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

Adams, E. W. & Rodi, W. 1990. Modeling flow and mixing in sedimentation Tanks. *Journal of Hydraulic Engineering (ASCE)*, 116(7): 895–913.

performance of primary settling tanks. *Journal of Hydraulic Engineering, ASCE*, 134: 1004-1009.

models. Int. Conf. on Environmental Science and Technology, Greece. Tamayol, A., Firoozabadi, B. & Ahmadi, G. 2008. Effects of inlet position and baffle configuration on the hydraulic

Effect of baffles on the flow and hydraulic efficiency of settling tanks by 2D numerical model

Najafi Enferadi, M. H., Mahdavi, M., Rahimzade Asbfroushan, E.

In this research the effect of baffle on hydraulic efficiency of settling basin was investigated by applying two-dimensional numerical model. In these experiments, a steady state for water flow is assumed and for simulating the flow disturbances and also for examining the turbulence sphere, the standard (k- ϵ) model is used. The present study assessed the baffle effects with regard to the submergence depth and its distance from inlet flow. In order to explore the depth of submergence two depths (25 & 50 percent of basin depth) and for its optimal location, two positions (14 & 36 percent of inlet installment) were defined. The results indicated that the depth of submergence and baffles location in the basin can have a determining influence on the efficiency and the operation of settling basin. These results also showed that when the baffle is used correctly, the inlet jet available in the basin is restrained effectively. However, by exploiting in a wrong direction it can have reverse effect and make the condition even worst. The results also showed that by using 25% basin depth submergence and a distance of 14 % of installation entrance, entrance flow jet was very well suppressed and the flow became calm and had a more uniform distribution.

Keywords:

Baffle, Settling ,Basin,2 d Model, Hydraulic efficiency.