بررسی آزمایشگاهی موقعیت و عمق نقطه غوطه وری در مخازن و پارامترهای موثر بر آن

نوش آفرین قاسمی[۱]، محمد محمودیان شوشتری[۲]، عبدالمجید ندری[۳]

۱- کاشناس ارشد عمران، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده مهندسی

۲- استاد دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده مهندسی، گروه عمران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های آبی،علوم وتحقیقات اهواز

Nghasemi83@gmail.com

خلاصه

در این تحقیق جریان غلیظ تجزیه ناپذیر زیر گذر توسط مدل آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفته است. با استفاده از آنالیز ابعادی و سپس رگرسیون بین داده های بدست آمده از آزماشها، روابطی برای عمق نقطه غوطه وری بدست آمده است. با توجه به نتایج بدست آمده،کاهش عمق غوطه وری که به معنی وقوع غوطه وری در محلی جلوتر نسبت به مخزن می باشد، باعث کمتر شدن اختلاط و در نتیجه آن جلوگیری از انتشار آلودگی به درون مخزن می باشد که در نتیجه عملی کردن تمهیداتی نظیر افزایش شیب در محل برخورد رودخانه به مخزن، کاهش دبی ورودی و افزایش اختلاف غلظت می باشد.

کلمات کلیدی: عمق غوطه وری، مخازن، آنالیز ابعادی، جریانهای سیلابی.

۱. مقدمه

زمانیکه جرم مخصوص سیال ورودی به مخازن و یا دریاچه ها از جرم مخصوص توده سیال محیط بیشتر باشد، غوطه وری جریان رخ می دهد. به اینصورت که با رانده شدن سیال محیط به جلو توسط جریان ورودی، نیروی شناوری ایجاد گشته، که باعث مستهلک شدن نیروی اندازه حرکت می گردد، با پیشروی جریان به درون مخزن، نیروی شناوری افزایش یافته و در محلی اندازه حرکت جریان ورودی را کاملاً مستهلک می کند، در نهایت جریان ورودی متوقف شده و به سرعت صفر می رسد، سپس به دلیل سنگینتر بودن تحت تأثیر نیروی ثقل زیر سطح سیال سبکتر غرق شده ودر امتداد شیب کف، تحت عنوان جریان غلیظ به حرکت خود ادامه می دهد، در حالیکه سرعت در نقطه غوطه وری در سطح آب صفر می باشد(نقطه سکون). حرکت لایه ای از جریان غلیظ در زیر لایه آب محیط، بین این دو لایه، تنش برشی ایجاد می کند. این تنش تا سطح آب محیط توسعه یافته، باعث ایجاد یک حرکت چرخشی آرام در مخزن شده و در نتیجه سطح آب مخزن به سمت نقطه غوطه وری(نقطه سکون) حرکت می کند. جمع شدن اجسام و یا آشغال های شناور روی سطح آب مخزن و جریان ورودی در این ناحیه مؤید این موضوع بوده و محل غوطه وری را کاملاً قابل رؤیت می کند. پدیده غوطه وری توسط محققینی از جمله ساین و شاه {۱}، ساواج و بریمبرگ {۲}، جین {۳}، آکیاما واستفان {۴}، فارل و استفان {۵} مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. پارکر و تونیولو {۶}نیز به تصحیح خطای موجود در روابط بدست آمده توسط آکیاما و استفان پرداخته و روابط جدیدی برای عمق جریان غلیظ با درنظر گرفتن پارامتر بدون بعد ضریب اختلاط در آنها بدست آورده است.

در طبیعت جریانهای غلیظی که به دلیل اختلاف غلظت بین دو سیال در نتیجه اختلاف دما ویا مواد محلول ایجاد می شوند(جریان غلیظ تجزیه ناپذیر) به وفور دیده می شود. نمونه هایی از این جریانها در مهندسی هیدرولیک، جریان های زیرین و درونی مخازن، جریان های مواد جامد متحرک در حوضچه های رسوبی، تخلیه جریان های شناور و بالاخره حرکت آب نمک زیر آب زلال در مصب رودخانه ها و یا ورود برخی از جریانهای سیلابی به درون مخازن می باشد. بروز مسایل و مشکلات ایجاد شده توسط جریانهای غیظ در ابعاد مختلفی در مهندسی هیدرولیک مطالعه این مقوله را ضروری می سازد. به عنوان مثال رسوبگذاری در رودخانه های منتهی به مخزن، باعث بالا آمدن کف رودخانه و افزایش ارتفاع سطح آب در سیلابهای بزرگ شده و موجب آب گرفتگی و در نتیجه پس زدگی آب و تشکیل باتلاقها در اراضی بالادست می گردد. این افزایش ارتفاع معمولاً در محل برخورد جریان سیلابی با آب مخزن، یعنی همان نقطه غوطه وری می باشد. تعیین دقیق محل فروروی جریان و همچنین عمق غوطه وری در مدلهای تعیین اختلاط در مدیریت منابع آب و همچنین کیفیت آب مخازن وسدها نقش عمده ای را ایفا می کند. این امر و نیز بسیاری از موارد دیگر بررسی دقیق