

مطالعه عددی تأثیر تغییر ارتفاع پله های انتهایی حوضچه آرامش بر روی پروپیل جریان آب به روش حجم سیال (VOF)

پیمان پازوکی^{۱*}، حمیدرضا وثوقی^۲

۱- کارشناسی ارشد عمران سازه های هیدرولیکی، دانشگاه آزاد واحد تهران جنوب Peyman_pazooki@yahoo.com

۲- دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب HR-Vosoughifar@ac.ir و vosoughifar@gmail.com

⋮

چکیده

در این مقاله با استفاده از یک ارزیابی عددی توسط نرم افزار فلوئنت، تأثیر تغییر در هندسه مدل در محاسبه مناسب پارامترهای جریان بر روی حوضچه آرامش مورد بررسی قرار گرفته است. از معادلات ناویر استوکس به منظور حل میدان جریان، از مدل آشفتگی تنش رینولدز (RSM) به منظور مدلسازی تنش های رینولدز و از روش حجم سیال (Volume OF Fraction یا VOF) به منظور تعیین پروپیل سطح آب استفاده شده است. حل معادلات مومنتم و آشفتگی به روش حجم محدود صورت گرفته است. مشاهده می شود که، با افزایش ارتفاع پله های انتهایی حوضچه آرامش، سطح آب بالا رفته و سرعت آب کاهش پیدا کرده و با کاهش ارتفاع این پله ها سرعت آب افزایش و سطح آب پایین تر می رود. سپس برای ارزیابی دقت کار و صحت دادن به روش عددی انجام شده از روش تحلیل آماری توسط نرم افزار اس.پی.اس.اس (SPSS) استفاده کرده و با توجه نتایج حاصل شده از این نرم افزار مشخص شد که روش عددی انجام شده از دقت نسبتاً خوبی برخوردار است.

واژه های کلیدی: حوضچه آرامش، نرم افزار فلوئنت، معادلات ناویر استوکس، مدل آشفتگی (RSM)، روش حجم سیال (VOF).

۱- مقدمه

برای جلوگیری از خسارات ناشی از انرژی فوق العاده آب در سرعت های فوق بحرانی و نیز به منظور از بین بردن انرژی اضافی جنبشی موجود در چنین جریانی، عموماً لازم است از سازه های خاصی به نام مستهلک کننده که در پایین دست جریان ساخته می شود استفاده نمود. این سازه ها علاوه بر از بین بردن انرژی آب وسیله ای برای کنترل و مهار پرش هیدرولیکی و بوجود آوردن شرایط جهت وقوع آن در یک موقعیت مکانی خاص به شمار می روند. حوضچه آرامش از انواع رایج سازه های هیدرولیکی استهلاک انرژی جریان سیلاب خروجی در پایانه بعد از تنداب می باشد. تاکنون تحقیقات وسیعی درباره پرش هیدرولیکی و استهلاک انرژی در حوضچه آرامش به صورت آزمایشگاهی و شبیه سازی عددی انجام شده است، وو و راجاراتنام در سال ۱۹۹۶، به بررسی انتقال جریان از پرش هیدرولیکی به جریان کاملاً توسعه یافته کانال باز پرداختند [۱]. براتبرگ و چانسون در سال ۱۹۹۹، آزمایشات جدیدی را بر روی لایه برشی در حال توسعه در پرش هیدرولیکی با جریان ورودی نیمه توسعه یافته انجام دادند [۲]. وانگ و لیو در سال ۲۰۰۰، به کمک بکارگیری چهار روش از حجم محدود بر روی شبکه های مثلثی بی ساختار به نام های Roe-MUSCL، Roe-Upwind، Roe-MUSCL و روش های ترکیبی، توانست مسائلی چون حل دو بعدی آب های کم عمق، شکست سد به صورت دو بعدی، پرش هیدرولیکی مایل را حل کند و نتایج حل

۱ - کارشناسی ارشد عمران سازه های هیدرولیکی، دانشگاه آزاد واحد تهران جنوب

۲ - دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب