

کاربرد مدل عددی SSIIM در شبیه سازی حفره آب شستگی

اباذر صادقان^۱، محمدرضا هادیان^۲، امیررضا زراتی^۳

۱- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد مهندسی آب، دانشگاه یزد

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه یزد

۳- استاد دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

mr_hadian@yazduni.ac.ir

خلاصه

با توجه به پیچیدگی مسائل مطرح در مهندسی رودخانه و نیاز به تحلیل سه بعدی جریان و رسوب در آنها، استفاده از مدل های عددی برای شبیه سازی جریان و رسوب امری اجتناب ناپذیر می باشد. اما باید توجه داشت که پیش از به کارگیری، باید دقت این مدل ها در شرایط پیچیده و با توجه به فرضیات موجود در آن ها و اسنچی شود. در تحقیق حاضر مدل عددی سه بعدی SSIIM برای چندین مورد پیچیده مهندسی رودخانه به کار برده شد و نتایج پیش بینی های عددی با نتایج آزمایشگاهی موجود مقایسه گردید. نتایج نشان داد هر چند مدل عددی مذکور آبهستگی بعد از کف بندها را به خوبی پیش بینی می کند ولی در محاسبه شکل و عمق حفره در اطراف آستانه های بستر خطا دارد.

کلمات کلیدی: مدل سازی عددی، مهندسی رودخانه، انتقال رسوب، آب شستگی موضعی، آستانه بستر

۱- مقدمه

رودخانه ها از دیر باز به عنوان یکی از اساسی ترین منابع تامین آب مورد توجه انسان بوده اند به طوری که تمدنهای بزرگ بشری برای بهره گیری از نعمت آب در حاشیه رودخانه ها شکل گرفته اند. به دلیل تاثیر ویژه رودخانه ها در زندگی بشر همواره انسانها به بهره مندی از نعمت آب و زندگی در اراضی حاشیه رودخانه فراخوانده شده اند. در کنار این فواید، رودخانه ها به طور متناوب سبب خسارت و ویرانی هایی نیز برای بشر شده اند. فرسایش زمینهای حاصلخیز کشاورزی و به زیر سیلاب بردن عرصه های وسیع مسکونی، صنعتی و کشاورزی از جمله مهمترین خساراتی است که از جانب رودخانه ها به بشر تحمیل شده است. معمولاً جریان رودخانه ها با فرسایش و انتقال رسوب همراه است. وقوع فرسایش در بستر رودخانه ها سبب تغییراتی در شکل و مسیر و ظرفیت آنها می شود، که ممکن است خساراتی را به دنبال داشته باشد. بنابراین لازم است که مهندسین قادر باشند شرایط جریان آب و رسوب و میزان فرسایش را در شرایط مختلف پیش بینی و محاسبه نمایند. به منظور تحلیل جریان در رودخانه ها اغلب از معادلات نیمه تجربی استفاده می شود که از بررسی های صحرایی و یا مطالعات آزمایشگاهی نتیجه شده اند و بالطبع دارای تقریب زیادی می باشند. هزینه زیاد مدل های فیزیکی، نتایج غیر قابل تعمیم، محدودیت استفاده از دستگاه های اندازه گیری و زمان بر بودن، استفاده از این مدل ها را نیز با محدودیت روبرو می سازد. در چند دهه اخیر استفاده از مدل های عددی که به کمک حل معادلات اصلی حاکم، به تحلیل جریان در رودخانه ها می پردازند بسیار معمول شده است و با افزایش قدرت رایانه ها مدل های عددی نیز توسعه یافته اند. خوشبختانه در عصر حاضر مدل های سه بعدی گسترش زیادی یافته و الگوریتم های بسیار قوی در حل مسائل جریان ارائه شده اند که با وجود رایانه های پر سرعت کار تحلیل سه بعدی جریان و رسوب را در شرایط بسیار پیچیده ممکن می سازند.

تاکنون تعداد زیادی از مدل های سه بعدی همراه انتقال رسوب توسعه داده شده اند که قادر می باشند پدیده های پیچیده هیدرولیکی را که خصوصاً در مهندسی رودخانه مورد توجه هستند را شبیه سازی نمایند. در کاربرد مدل های عددی با وجود پیشرفت های زیاد در آن باید دقت فراوانی نمود و با توجه به فرض های بکار گرفته شده در آنها برای اطمینان از میزان دقت آنها باید در موارد زیادی به کار گرفته شود و خطاهای آنها شناسایی گردند. هدف تحقیق حاضر بررسی کارآئی مدل های عددی سه بعدی و اسنچی آنها در چند مسئله نمونه در مهندسی رودخانه و مشخص کردن میزان