

بررسی اثر مراتب مختلف زمانی و مکانی در مسائل آبهای کم عمق با روش حجم محدود بر روی شبکه بی سازمان مثلثی

ابوالفضل اکبرپور^۱، امید خراشادیزاده^۲، مجتبی علی پرست^۳، حسین مهدی‌زاده^۴

۱- استادیار گروه مهندسی عمران دانشگاه بیرجند

۲- دانشجو کارشناس ارشد مهندسی منابع آب دانشگاه بیرجند

۳- کارشناس ارشد عمران-آب از دانشگاه امیر کبیر

۴- استادیار گروه مهندسی عمران دانشگاه بیرجند

Akbar331@yahoo.com

چکیده

یک مدل عددی بر اساس روش حجم محدود مرکزیت سلول مرتبه دوم Upwind روی شبکه بی‌سازمان مثلثی برای حل معادلات آب کم عمق توسعه داده شده است. برای محاسبه توابع شار از روش حل تقریبی ریمان HLL استفاده شده است که این امر باعث گردیده مدل بتواند بستر خشک و ناپیوستگی‌های موجود را مدل‌سازی کند. برای دست یافتن به دقت مرتبه دوم مکانی و جلوگیری از نوسانات کاذب از یک تکنیک محدود کننده شیب چند بعدی استفاده شده است. برای جلوگیری از ناپایداری‌هایی که در اثر عمق کم آب در نزدیکی مرز تر و خشک بوجود می‌آید، جملات منبع اصطکاکی به صورت کاملاً غیر صریح در نظر گرفته شده‌اند. برای گسسته سازی زمانی معادلات از روش حذف تغییرات کل Runge-Kutta مرتبه سوم استفاده شده است. دقت و قوت مدل با استفاده از دو مثال استاندارد به تایید رسید. تغییرات مختلف مکانی و زمانی با استفاده از مثال دیگر مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت که نتایج نشان داد تغییرات مراتب مکانی و زمانی در گرا دیان‌های پایین تاثیر بر نتایج مدل نداشته و فقط باعث طولانی شدن مدل و افزایش زمان محاسبات می‌گردد و در گرا دیان‌های شدید تاثیر آن بر نتایج مدل کاملاً مشخص است.

کلید واژه: جهش هیدرولیکی، حجم محدود، بستر خشک، معادلات آب کم عمق، جریان غیر ماندگار

مقدمه

جریان در رودخانه‌ها و سواحل دارای عمق کم در مقابل عرض و طول زیاد می‌باشد. در چنین شرایطی می‌توان نشان داد که شتاب جریان در جهت قائم در مقابل شتاب ثقل کوچک و در نتیجه توزیع فشار در عمق هیدرواستاتیک است. با این تقریب ساده سازی زیادی در معادلات حاکم بوجود می‌آید که حاصل آن معادلاتی است که به معادلات آب کم عمق معروف است [۱]. این معادلات در تحلیل جریان در رودخانه‌ها و سواحل کاربرد فراوانی دارند. با توجه به اهمیت و کاربرد زیاد مدل‌های آب کم عمق مقالات بسیار زیادی در دو دهه اخیر در مورد نحوه حل این معادلات منتشر شده است. بعنوان مثال: مقالات انجمن بین‌المللی پژوهش‌های هیدرولیکی ۲۰۰۷. مدل‌های عدد مبنی بر جریان‌های کم عمق به طور دقیق توانسته‌اند ویژگی‌های این گونه از جریان‌ها را پیشبینی کنند. بسیاری از محققان اخیراً تمرکز خود را روی مدل‌های حجم محدود با استفاده از روش گودونو بر روی شبکه‌های با