



کاربرد نرم افزار NASIR در مدل سازی نیمه سه بعدی جریان تحت تاثیر تغییرات وزش باد

در دریای خزر

سعید رضا صباغ یزدی^۱ عطاالله مؤمنی هروی^۲

^۱ دانشیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

^۲ کارشناس امور آبیاری و زهکشی شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس

Syazdi@kntu.ac.ir
ata6081@yahoo.com

خلاصه

در این تحقیق مدل سازی نیمه سه بعدی جریان با استفاده از حل معادلات دو بعدی جریان بر روی بستر سه بعدی دریای خزر با لحاظ نمودن تغییرات سرعت و جهت باد در مناطق مختلف صورت می پذیرد. هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر تکنیکهای مدل سازی و پارامترهای مهم تأثیر گذار بر شبیه سازی صحیح جریان تحت تأثیر باد در دریای خزر می باشد. در ماحول مورد استفاده از نرم افزار NASIR دسته معادلات آبهای کم عمق (با فرض توزیع فشار هیدرواستاتیک) بعنوان مدل ریاضی دو بعدی اختیار شده است. این معادلات شامل دو معادله مومنتم در صفحه افق و یک معادله پیوستگی است. معادلات میانگین عمقی به کار رفته، به دلیل وسعت زیاد دریای خزر در برابر عمق در اغلب مناطق آن، میتواند نتایج مطلوبی به همراه داشته باشد. در این کار تأثیر ورود آب رودخانه ها و برآیند بارش و تبخیر آب در سطح این دریا در حل معادله پیوستگی دیده شده اند. در حل معادلات مقدار حرکت، تأثیر وزش باد بر سطح آب، اثرات شتاب ناشی از چرخش کره زمین (کریولیس)، زبری کف و تنشهای ناشی از آشفتگی دیده می شوند. روش حل عددی در این مدل، روش حجم محدود است که جهت حل معادلات به روش حجم محدود بر روی شبکه پی ساختار، در این مدل از روش رئوس سلول (در حالت هم پوشان) استفاده شده است. در کار حاضر برای پایدار سازی گام زنی زمانی صریح در حل معادلات، از عبارتهای استهلاک مصنوعی مناسب شبکه های بی ساختار مثلثی استفاده می شود. مدل سازی هندسه در این کار به کمک شبکه پی ساختار مثلثی انجام شده است تا بتوان نامنظمی های سواحل دریا را بخوبی مدل نماید.

کلمات کلیدی: دریای خزر، حجم محدود، NASIR، نیمه سه بعدی، تغییرات باد

۱. مقدمه

عوامل مؤثر بر جریانات دریایی را می توان به دو گروه عمده تقسیم کرد: گروه اول عوامل ثابت شامل اثرات هندسه مسأله شامل سواحل بعلاوه توپوگرافی و زبری بستر و گروه دوم عوامل متغیر شامل تأثیر میزان تبخیر و بارش، دبی ورودی رودخانه ها، تأثیر تغییرات سرعت و جهت باد در آب و همچنین نیروی ناشی از چرخش زمین (بعنوان تابعی از سرعت جریان) و اثرات آشفتگی میباشد. در حال حاضر خوشبختانه با وجود رایانه های پر قدرت و پیشرفت تکنیکهای نرم افزاری، ساخت و اجرای مدلهای عددی امکان منظور نمودن بسیاری از عوامل را در شبیه سازی رایانه ای فراهم آورده است. در مدل های عددی جدید قدرت مدل سازی عوامل مؤثر بر مسأله بسیار بالا رفته است و با کمک شبکه های پی ساختار می توان پیچیدگیهای هندسی مسأله را با همان ابعاد واقعی خود شبیه سازی نمود.

مدل مورد استفاده در اینکار ویرایشی از نرم افزار NASIR است جهت شبیه سازی جریانهای با سطح آزاد دو بعدی در صفحه افق تدوین شده است [۱]. در ویرایشی از این نرم افزار که در کار حاضر مورد استفاده قرار گرفته است معادلات آب های کم عمق، معادلات اصلی مورد استفاده در برای مدل سازی جریانات افقی هستند. این معادلات نیز از انتگرال گیری روابط ناویه - استوکس در عمق و اعمال شرایط مرزی سطح و بستر به دست آمده اند معادلات میانگین عمقی (با فرض فشار هیدرو استاتیک)، یا همان معادلات آب های کم عمق بیشتر برای شبیه سازی جریاناتی کاربرد دارند که: (۱) نسبت