



مدل غیرهیدرواستاتیک دوبعدی مخزن به روش تراکم پذیری مصنوعی

سپیده یزدخواستی^۱، مسعود منتظری نمین^۲، زهرا اکبرزاده^۳

حسن رشیدیان دزفولی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، محیط زیست، دانشکده فنی تهران

۲- استادیار دانشکده فنی، دانشگاه تهران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، محیط زیست، دانشکده فنی تهران

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، محیط زیست، دانشگاه شریف

Sepide.yazdekhashti@gmail.com

خلاصه

کنترل آلاینده‌ها و ارتقای شاخص‌های کیفی منابع آب و محیط‌زیست از رویکردهای مدیریت منابع آب محسوب می‌شود. مدلسازی کمی و کیفی سیستم‌های آبی یکی از مبانی اولیه در تحلیل منابع آب است که در تامین این مهم ابزار کارآمدی به‌شمار می‌آید. مهمترین ویژگی یک مدل عددی مناسب و کارا آنست که، اولاً مدل با کمترین هزینه‌ها هم به لحاظ هزینه‌های زمان‌مانی جهت ساخت و توسعه و صحت‌سنجی مدل و هم به لحاظ هزینه‌های لازم جهت تهیه اطلاعات مورد نیاز آن همراه باشد. ثانیاً مدلسازی سرعت مناسب اجرا و همچنین قابلیت اعتبارسنجی از طریق تطابق با سایر نتایج به دست آمده باشد. در بین مدل‌های دوبعدی، مدل‌های متوسط‌گیری شده در عرض علاوه بر آنکه هزینه‌های محاسباتی تقریباً برابر با مدل‌های دوبعدی خالص دارند، اثر تغییرات عرض هندسه میدان نیز در معادلات وجود داشته و در شبیه‌سازی جریان لحاظ می‌گردد. در این مطالعه یک مدل غیرهیدرواستاتیک دوبعدی برای مخزن نوشته شده است. در منفصل‌سازی معادلات، ضمن استفاده از روش تفکیک زمانی، روش احجام محدود در یک شبکه جابه‌جا شده مورد استفاده قرار گرفته است. نکته حائز اهمیت در حل عددی مسائل مبتنی بر عدم فرض فشار هیدرواستاتیک نحوه کوپل کردن سرعت و فشار می‌باشد، زیرا مولفه‌های سرعت در هر سه معادله اندازه حرکت (در دو بعد افقی و عمودی) و پیوستگی حضور داشته، اما مولفه فشار با وجود اینکه در هر دو معادله اندازه حرکت درگیر است، ولی معادله جداگانه‌ای برای خود ندارد. بنابراین در معادلات ناویر-استوکس تراکم‌ناپذیر، هیچگونه ارتباط مستقیمی بین معادله پیوستگی و معادلات اندازه حرکت، به لحاظ فشار وجود ندارد، ازاینرو میدان فشار می‌بایست به‌عنوان قسمتی از محاسبات تعیین شود. برای غلبه بر این مشکل و ایجاد ارتباط بین این معادلات، لازم است با انجام عملیات ریاضی تغییراتی در معادله پیوستگی ایجاد شود تا جمله فشار را نیز دربرگیرد. در این راستا راهکارهای مختلفی ارائه شده که یکی از آنها روش تراکم‌پذیری مصنوعی است. در این روش که بیشتر در جریان‌های با چگالی ثابت استفاده می‌شود، گرادین فشار نسبت به یک پارامتر شبیه به زمان به معادله پیوستگی افزوده می‌شود که در مدل حاضر نیز از این روش استفاده شده است. بررسی نتایج مدل بیانگر قابلیت خوب آن در ارائه پارامترهای کمی جریان است.

واژه‌های کلیدی: مدلسازی کمی آب، فشار غیرهیدرواستاتیک، کوپل سرعت و فشار، تراکم‌پذیری مصنوعی