

بررسی عملکرد مدل‌های آشفته‌گی RNG و K-ε در پیش‌بینی عمق آبستگی در اطراف آبشکن L شکل با مدل عددی Flow-۳D

نسرین خالویی^۱، سعید عباسی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران - سازه‌های هیدرولیکی - گروه مهندسی عمران - دانشگاه زنجان

۲- استادیار گروه مهندسی عمران - دانشگاه زنجان

:

Nasrin_khaluee@znu.ac.ir

خلاصه

آبشکن از مهم‌ترین سازه‌های حفاظتی رودخانه می‌باشد. این سازه با منحرف کردن خطوط جریان از دیواره‌های فرسایش‌پذیر به قسمت میانی رودخانه، همچنین با کاهش سرعت جریان از شدت برخورد آن با دیواره‌ها کاسته و توانایی رسوب‌گذاری جریان را افزایش می‌دهد. آبستگی بیش از حد در اطراف این سازه، باعث صدمه زدن به آبشکن شده و در نهایت منجر به تخریب سازه می‌شود. در این مقاله شبیه‌سازی عددی آبستگی بستر رسوبی در اطراف آبشکن L شکل با حل معادلات سه‌بعدی ناویر استوکس و معادلات انتقال رسوب با استفاده از نرم‌افزار Flow-۳D ارائه شده است. در این مطالعه دو مدل آشفته‌گی (K-ε) و گروه نرمال شده (RNG) در ایجاد حداکثر عمق آبستگی با شرایط آزمایشگاهی مورد مقایسه قرار گرفت و با بررسی منحنی‌های هم‌ارتفاع بستر در اطراف دو مدل، نشان داده شد که مدل آشفته‌گی RNG، مدل دقیق‌تر و مناسب‌تری است. مقایسه پروفیل‌های سطح آب و حداکثر اعماق آبستگی مدل عددی و نتایج آزمایشگاهی بیان‌گر این موضوع می‌باشد.

کلمات کلیدی: آبشکن، مدل آشفته‌گی، آبستگی، (RNG)، (K-ε)،

۱. مقدمه

آبشکن‌های رودخانه‌ای، از سازه‌های مهم ساماندهی رودخانه به شمار می‌آیند. آبشکن‌ها مبتنی بر ساخت سازه‌های متقاطع یا عرضی هستند که از دیواره طبیعی رودخانه با طول مناسب و با زاویه مناسبی نسبت به راستای عمومی جریان، توسعه یافته و سبب انحراف حمله جریان از کناره‌ها و نواحی بحرانی شده و جریان را به سمت محور مرکزی رودخانه هدایت می‌نمایند. به جز در رودخانه‌های کوچک و کم‌عرض و در شرایط خاص کاربرد آبشکن‌ها محدودیت قابل توجهی نداشته و می‌تواند به عنوان یک گزینه در ساماندهی بازه رودخانه در نظر گرفته شود.

اکثر جریان‌های موجود در طبیعت به صورت آشفته می‌باشند. در اعداد رینولدز پایین، جریان آرام است ولی در اعداد رینولدز بالا جریان آشفته می‌شود، به طوریکه یک حالت تصادفی از حرکت در جاییکه سرعت و فشار به طور پیوسته درون بخش‌های مهمی از جریان نسبت به زمان تغییر می‌کند، گسترش می‌یابد. این جریان‌ها به وسیله خصوصیتی که در ادامه ارائه شده‌اند شناسایی می‌گردند:

۱- جریان‌های آشفته به شدت غیریکنواخت هستند. در این جریان‌ها اگر تابع سرعت در برابر زمان ترسیم شود، بیشتر شبیه به یک تابع تصادفی خواهد بود.

۲- این جریان‌ها معمولاً سه‌بعدی هستند. پارامتر سرعت میانگین گاهی اوقات ممکن است تنها تابع دو بعد باشد، اما در هر لحظه ممکن است سه‌بعدی باشد.

۳- در این نوع جریان‌ها، گرداب‌های کوچک بسیار زیادی وجود دارند. شکل کشیده^۳ یا عدم تقارن گرداب‌ها، یکی از خصوصیات اصلی این جریان‌ها است که این امر با افزایش شدت آشفته‌گی، افزایش می‌یابد.

^۱-Stretch