



شبیه‌سازی عددی الگوی جریان و رسوب حول آبشکن در قوس ۱۸۰ درجه با نرم‌افزار CFD

علیرضا فقیه‌الاسلام جهرمی^۱، سید حبیب موسوی جهرمی^۲، صادق حقیقی پور^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی رودخانه دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز

۲- دانشیار گروه سازه‌های آبی دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز

۳- دانشجوی دکتری سازه‌های آبی دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز

⋮

alireza.faghih62@gmail.com
habib_musavi@info.com
haghihghipour_eng@yahoo.com

⋮

خلاصه

آبشکن‌ها با هدایت جریان به سمت محور رودخانه، باعث تغییر در الگوی جریان و رسوب شده و نقش بسزایی را در حفاظت از کناره‌ها ایفا می‌کنند. این موضوع در قوس رودخانه اهمیت بیشتری پیدا می‌کند؛ چرا که فرسایش کناره‌ها در قوس بیشتر از مسیر مستقیم است. در این مقاله، ابتدا با استفاده از مدل عددی CCHE2D الگوی جریان و رسوب حول آبشکن در قوس ۱۸۰ درجه شبیه‌سازی عددی شده است و در نهایت نتایج با استفاده از مدل فیزیکی صحت سنجی شده‌اند. شبیه‌سازی‌ها در یک فلوم با $R/B=4.7$ از جنس پلاکسی گلاس انجام شده است. طول آبشکن‌ها ۸، ۱۰ و ۱۲ سانتی‌متر و موقعیت قرارگیری آن‌ها در زوایای ۳۰، ۹۰ و ۱۷۰ درجه قوس می‌باشد. دبی‌های به کار رفته در این پروژه ۲۰، ۲۴ و ۲۸ لیتر بر ثانیه است. برای شبیه‌سازی جریان از مدل‌های آشفتگی $k-\epsilon$ ، طول اختلاط و لزجت گردابه‌ای و برای شبیه‌سازی رسوب از فرمول بار کل با تاکید بر بار بستر استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که مدل طول اختلاط نسبت به مدل لزجت گردابه‌ای دارای توانایی بیشتری در شبیه‌سازی جریان در قوس می‌باشد و CCHE2D برای تخمین عمق چاله آبستنگی مناسب می‌باشد. همچنین با افزایش طول آبشکن، افزایش دبی و افزایش زاویه مربوط به موقعیت قرارگیری در قوس، عمق و ابعاد چاله آبستنگی نیز افزایش می‌یابد.

کلمات کلیدی: آبشکن، شبیه‌سازی عددی، قوس ۱۸۰ درجه، مدل آشفتگی، چاله آبستنگی

۱. مقدمه

از جمله کارهای مهندسی که امروزه کامپیوتر نقش وسیعی در آن پیدا کرده، بخش آب و مسایل مربوط به آن می‌باشد. یکی از مسایل مهمی که اغلب مهندسين با آن سروکار دارند، جریان‌های جدا شده‌ای است که در اثر وجود موانع بر سر راه جریان پیش می‌آید. اپی عبارت است از ساختمانی که در کانال‌های روباز و رودخانه‌ها به منظور حفاظت دیواره‌ها در مقابل فرسایش و یا انحراف و هدایت آب در جهت‌های موردنظر ساخته می‌شود. استفاده از این ساختمان به صورت‌های مختلفی انجام می‌گیرد. بسته به موارد استفاده و کاربرد، این سازه می‌تواند به صورت منفرد و یا یک سری اپی پشت سر هم با فواصل معین قرار گیرد. یک مسئله اساسی و مهم، فرسایش و رسوب گذاری حول این سازه می‌باشد. برای به دست آوردن مقادیر آبستنگی و رسوب گذاری در اطراف تک آبشکن، از روش‌های تئوری و آزمایشگاهی استفاده می‌شود. باید توجه داشت با وجود آن که روش‌های آزمایشگاهی از دقت خوبی برخوردارند، اما از نظر اقتصادی در بعضی موارد مبالغ زیادی را به خود اختصاص می‌دهند. بدین لحاظ در حال حاضر سعی بر آن است که کارهای تحقیقاتی و طراحی‌های مهندسی بر اساس روش‌های تئوری و به وسیله کامپیوتر انجام شود و مشخص شده است که نتایج به دست آمده از این روش‌ها با واقعیت اختلاف چندانی ندارد.