

شبیه سازی عددی الگوی جریان حول یک صفحه مستغرق در کانال مستطیلی

معصومه رستم آبادی¹، سید علی اکبر صالحی نیشابوری²

1- معصومه رستم آبادی، دانشکده فنی دانشگاه تربیت مدرس، بخش مهندسی عمران.

2- سید علی اکبر صالحی نیشابوری، دانشکده فنی دانشگاه تربیت مدرس. تلفن 021-82883316

Rostamabadi@modares.ac.ir

خلاصه

صفحه های مستغرق سازه هایی هستند که به منظور عمیق کردن کانال برای اهداف کشتیرانی، انتقال رسوبات از مقابل دهانه آبگیر و یا جلوگیری از فرسایش قوس خارجی بکار می روند. در این مقاله با شبیه سازی عددی الگوی جریان حول یک صفحه با زوایای مختلف در یک کانال مستطیلی با کف صلب با استفاده از نرم افزار فلونت و مقایسه نتایج آن با نتایج آزمایشگاهی، علاوه بر تعیین زاویه بهینه، الگوی جریان حول صفحه و کارایی مدل‌های آشفتگی $k-\epsilon$ و RSM در شبیه سازی الگوی جریان مورد بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: صفحه مستغرق (*Submerged vane*)، زاویه بهینه برخورد با جریان (*Optimal angle of attack*)، جریان ثانویه (*Secondary flow*)، مدل آشفتگی (*Turbulence model*)، فلونت (*Fluent*).

مقدمه

صفحات مستغرق سازه هایی هستند که در کف رودخانه با زاویه ای نسبت به جریان اصلی نصب میشوند. عملکرد اصلی صفحات ایجاد جریان ثانویه است. لذا سیستم صفحات می تواند در عمیق کردن کانال برای اهداف کشتیرانی، انتقال رسوبات از مقابل دهانه آبگیر و یا جلوگیری از فرسایش قوس خارجی در خم رودخانه بکار رود.

تحقیقات بسیاری در چند دهه اخیر توسط محققین مختلف از جمله ونگ و همکاران (1996) در کاربرد سیستم صفحات، بصورت میدانی در جلوگیری از ورود رسوبات به آبگیر جانبی [1]، نیل و همکاران (1997) در کاربرد ترکیب صفحات با سازه های دیگر به منظور جلوگیری از ورود رسوبات به آبگیرهای جانبی در مسیرهای مستقیم [2]، بارکدال و همکاران (1999) در طراحی آرایش مناسب صفحات برای جلوگیری از ورود رسوبات به آبگیرهای جانبی در مسیرهای مستقیم با بستر آبرفتی [3]، وایزن و تانزند (2002) در تعیین ابعاد و آرایش بهینه صفحه ها در قوس 90° به منظور جلوگیری از فرسایش کناره خارجی قوس [4]، سون کیت و همکاران (2005) در بررسی الگوی جریان حول یک صفحه طویل در رودخانه های عریض با بستر متحرک [5]، گوپتا و همکاران (2007) در طراحی شکل هندسی مناسب صفحه برای عملکرد بهتر در ممانعت از ورود رسوبات به آبگیرهای جانبی در خم رودخانه های آبرفتی [6] و تحقیقات میدانی، آزمایشگاهی و عددی بسیاری صورت گرفته که منجر به ارائه توصیه هایی برای طراحی صفحات مستغرق گردیده است. مریلیوس و سینها (1998 و 2000) به بررسی الگوی جریان حول یک صفحه در مسیر مستقیم با بستر متحرک و تعیین زاویه بهینه برخورد جریان با صفحه و بصورت آزمایشگاهی [7] و سپس عددی با استفاده از مدل آشفتگی $k-\epsilon$ پرداختند [8].

الگوی جریان حول صفحه مستغرق کاملاً سه بعدی و غیریکنواخت بوده و شناخت آن به کاربرد بهتر این سیستم کارآمد منجر خواهد شد. از طرفی استفاده از مدل‌های عددی از صرف کردن هزینه های زیاد مدل‌های آزمایشگاهی می کاهد و امکان اعمال شرایط ایده ال در آنها فراهم است. در این مقاله با استفاده از نرم افزار فلونت با شبیه سازی عددی الگوی جریان حول یک صفحه با زوایای مختلف در بستر صلب یک کانال مستطیلی مستقیم، به

¹ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس

² استاد دانشگاه تربیت مدرس