

مقایسه مدل های توربولانسی در بررسی جریان رویه ای بر روی سرریزهای پلکانی با استفاده از مدل عددی

صبا سوری^{1*}، عباس منصوری²، محمدرضا پیرستانی³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران آب، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی Saba_souri@yahoo.com
2- استادیار دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب abbas_mansoori2000@yahoo.com
3- استادیار دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب mr_pirestani@yahoo.com

چکیده

سرریز پلکانی یکی از انواع مهم سرریزها در سدها می باشد. سرریزهای پلکانی ضمن اینکه موجب کاهش سرعت و افت انرژی بیشتر از طریق ایجاد تلاطم می گردند، باعث افزایش قدرت خودپالایی رودخانه بواسطه هوادهی مناسب در ناحیه پلکان های سرریز می شود. در طراحی این سرریزها معمولا از مدل فیزیکی استفاده می شود که مستلزم صرف هزینه و زمان زیاد می باشد. اما توسعه کامپیوترهای با سرعت بالا راه را برای انجام فعالیت در زمینه دینامیک سیالات محاسباتی هموار کرده است و با استفاده از آن می توان از صرف هزینه و زمان زیاد جلوگیری نمود. در این مطالعه هدف تجزیه و تحلیل جریان رویه ای در دو بعد با استفاده از مدل های ادی ویسکوزیته و سپس انتخاب مناسب ترین مدل برای مدل کردن گردابه های چرخشی گوشه پله ها می باشد که مدل محاسباتی مورد نظر در اینجا نیز مدل کامپیوتری FLUENT می باشد. در این تحقیق از مدل های دو معادله ای که جزو مدل های کامل محسوب می شوند برای شبیه سازی جریان های کاملا آشفته و گردابه های چرخشی گوشه پله در جریان رویه ای، مدل های $K - \varepsilon$ استاندارد و $k - \omega$ استاندارد مورد بررسی قرار گرفتند و از بین این دو مدل آشفتگی، مدل $k - \omega$ استاندارد بهترین جواب را در مدل کردن گردابه ها در گوشه پله داشت که استهلاک انرژی بیشتر از طریق حفظ تداوم جریان های چرخشی افقی پایدار می باشد که در زیر بستر کاذب اتفاق می افتد. نتایج مطالعه نشان می دهد شبیه سازی عددی یک روش سودمند و موثر برای پیش بینی جریان های چرخشی و پیچیده در سرریزهای پلکانی محسوب می شود.

واژه های کلیدی: سرریز پلکانی، جریان رویه ای، مدل عددی FLUENT، مدل های آشفتگی، مدل های $K - \varepsilon$ استاندارد و مدل $k - \omega$ استاندارد

1- مقدمه

تاریخ استفاده از سرریزهای پلکانی به هزاران سال پیش می رسد. این سازه ها در پایین دست سد مستقر و از خطر ناشی از عبور سیل بر روی سرریز می کاهند، این سرریزها همچنین باعث کاهش ابعاد حوضچه آرامش پایین دست سرریز و کاهش خطر کاویتاسیون روی سرریز می گردند. قدیمی ترین تلاش ها در فراهم آوردن توصیفات ریاضی از تنش های آشفتگی بوسیله (بوزینسک، 1877) با معرفی مفهوم ادی ویسکوزیته می باشد [1]. منشاء معادلات ناویر-استوکس متوسط زمانی به 19 قرن پیش بر می گردد زمانیکه (رینولدز، 1895) نتایج تحقیقات خود روی آشفتگی را منتشر کرد [2]. (پرانتل، 1925) مفهوم مدل طول اختلاط را معرفی کرد، که یک ارتباط جبری را برای تنش های آشفتگی توصیف می کرد [3]. (کولموگروف، 1942) اولین