



شبیه‌سازی جریان بر روی سرریزهای تاج دایره‌ای

اکرم مختاری^۱، غلامعباس بارانی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد بخش مهندسی عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان oa_mokhtari@yahoo.com

۲- عضو هیئت علمی دانشکده فنی، دانشگاه شهید باهنر کرمان gob@mail.uk.ac.ir

خلاصه

سرریزهای تاج دایره‌ای، در سیستم‌های توزیع و انتقال آب، برای اندازه‌گیری جریان و یا کنترل سطح آب در کانال‌ها می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند، و در مهندسی هیدرولیک کاربرد فراوان دارد. در این تحقیق جریان بر روی سرریز تاج دایره‌ای با نرم افزار فلوئنت^۱ شبیه‌سازی شده و برای مدل‌سازی آشفتگی میدان جریان از مدل‌های آشفتگی $k - \varepsilon$ ، $RNGk$ ، $SSTk - \omega$ و RSM ، استفاده گردیده است. نتایج این آنالیز عددی به‌صورت پروفیل سطح آزاد جریان و پروفیل‌های سرعت ارائه شده است. ارزیابی نتایج به‌دست آمده از این آنالیز عددی با مقادیر آزمایشگاهی بیانگر توانمندی روش‌های عددی در شبیه‌سازی جریان و برتری مدل RSM نسبت به دو مدل دیگر در شبیه‌سازی جریان بر روی این سرریزها می‌باشد.

کلمات کلیدی: سرریز تاج دایره‌ای، روش حجم محدود، مدل آشفتگی

۱. مقدمه

به‌طور کلی روش‌های پیشگویی یک پدیده فیزیکی به دو قسمت عمده تقسیم می‌شود:

- روش تجربی (آزمایشگاهی) و
- روش تئوری

در روش‌های تئوری ابتدا با مشاهده پدیده فیزیکی، به بیان معادلات دیفرانسیل مربوطه پرداخته و پس از آن به معادلات جبری حاکم بر مساله می‌پردازیم. مشکلی که وجود دارد این است که برخلاف پدیده‌هایی که برای آن‌ها مدل ریاضی مناسبی ارائه شده اند (نظیر جریان آزاد)، پدیده‌هایی نیز وجود دارند که هنوز مدل ریاضی مناسبی برای آن‌ها یافت نشده است (نظیر جریان دو فاز). در اینجا است که استفاده از روش‌های عددی به‌عنوان راه سوم برای حل مسایل جریان سیال جای خود را باز می‌کند. بنابراین در تقسیم‌بندی دیگر می‌توان دینامیک سیالات را به سه بخش تقسیم کرد:

- دینامیک سیالات تجربی،
- دینامیک سیالات تئوری و
- دینامیک سیالات محاسباتی

علم دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) به صورت یک ابزار توانا برای تحلیل رفتار جریان سیال و انتقال حرارت در سیستم‌های با هندسه ناموزون و معادلات حاکم پیچیده برای محققان و مهندسان درآمده و در دهه گذشته پیشرفت چشمگیری داشته است. به‌علاوه CFD در طراحی سیستم‌های سیالاتی چند مزیت منحصر به‌فرد نسبت به روش‌های تجربی دارا می‌باشد.

سرریز، که از قدیمی‌ترین سازه‌های هیدرولیکی ساخته بشر است، از جمله وسایلی است که برای اندازه‌گیری و تنظیم جریان آب به‌کار می‌رود. برای عبور آب‌های اضافی و سیلاب‌ها از سراب به پایاب سدها نیز از سرریز استفاده می‌شود. یکی از سازه‌های مهم سد، سرریز می‌باشد با توجه به وظیفه‌ای که بر عهده آن است، باید سازه‌ای قوی، مطمئن و با کارآیی بالا انتخاب شود که هر لحظه بتواند برای بهره‌برداری آمادگی داشته باشد. متداول‌ترین نوع سرریزها، سرریز لبه پهن، سرریز لبه تیز، سرریز تاج دایره‌ای و سرریز اوجی شکل است.

1- Fluent

2- Renormalized Gorup (RNG) $k - \varepsilon$ Model

3- Shear Stress Transport (SST) $k - \omega$ Model

4 - Reynolds Stress Transport Model (RSM)