



سومین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - تیر ۱۳۹۸



محاسبه فشار هیدرودینامیکی وارد بر سدها به روش مرزی ترفتز

سینا آرمان، احسان یمینی

۱- کارشناس ارشد سازه - دانشگاه آزاد اسلامی مشهد

۲- دکتری سازه - دانشگاه فردوسی مشهد

Email: sina_arman@yahoo.com

خلاصه

مسائل اندرکنش محیط های مختلف مثل آب، سازه و خاک با استفاده از روش اجزاء مرزی تحلیل می شوند. محاسبه فشار هیدرودینامیکی در اطراف سدها با توجه به کاربرد فراوان آنها اهمیت زیادی دارد. روش های مرسوم تحلیل بر اساس استفاده از دو روش اجزاء مرزی و اجزاء مرزی و یا ترکیبی از این دو می باشند. روش اجزاء محدود به دلیل عدم ارضاء دقیق شرط تشعشع در سیال تراکم پذیر و همچنین نیاز به شبکه بندی در حوزه برای مسائل اندرکنش سازه با سیال تراکم پذیر، روش کارا و دقیق نمی باشد. روش اجزاء مرزی مرسوم که براساس تابع گرین است، گرچه شرط تشعشع را برای سیال تراکم پذیر، به طور دقیق ارضاء می کند ولی کارایی روش به دلیل برآورد انتگرال های تکین کاهش می یابد. در این پژوهش به بررسی چگونگی محاسبه فشار هیدرودینامیک به روش ترفتز پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: روش مرزی ترفتز، فشار هیدرودینامیک، سد، معادلات دیفرانسیل

۱. مقدمه

در سال ۱۹۰۹ ریتز روشی را برای حل تقریبی معادلات دیفرانسیل پیشنهاد کرد. پیشنهاد او این بود که می توان از تابع های اختیاری که فقط شرط های مرزی را بر آورده کنند برای تخمین پاسخ دقیق استفاده کرد. این روش پایه روش اجزاء محدود است. در سال ۱۹۲۶ ترفتز در مقاله ای تحت عنوان " روشی جایگزین برای روش ریتز " پیشنهاد داد تا به جای بر آورده کردن شرط های مرزی، از توابعی استفاده شود که در معادله دیفرانسیل صدق کند. این روش برای حل معادله لاپلاس پیشنهاد شد. این روش پایه روش اجزاء مرزی است. شروع گسترش هردو روش تقریباً همزمان و بعد از ابداع کامپیوتر بود اما روند گسترش مشابه نبود. روش اجزاء محدود به دلیل سادگی بیشتر از روش اجزاء مرزی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفت. روش ترفتز بر دو نوع است: روش غیرمستقیم و روش مستقیم. پاسخ مساله توسط جمع یکسری توابع، تقریب زده می شود. خاصیت این توابع آن است که معادله دیفرانسیل حاکم بر حوزه مساله توسط آنها ارضاء می گردد. جهت ارضاء تقریبی شرایط مرزی، از روش باقیمانده وزن دار استفاده می گردد و به این ترتیب ضرایب مجهول بسط در نظر گرفته شده بدست می آید. مسائل اندرکنش محیط های مختلف مثل آب، سازه و خاک با استفاده از روش اجزاء مرزی تحلیل می شوند. محاسبه فشار هیدرودینامیکی در اطراف سدها با توجه به کاربرد فراوان آنها اهمیت زیادی دارد. روش های مرسوم تحلیل بر اساس استفاده از دو روش اجزاء مرزی و اجزاء مرزی و یا ترکیبی از این دو می باشند. روش اجزاء محدود به دلیل عدم ارضاء دقیق شرط تشعشع در سیال تراکم پذیر و همچنین نیاز به شبکه بندی در حوزه برای مسائل اندرکنش سازه با سیال تراکم پذیر، روش کارا و دقیق نمی باشد [۱]. یکی از مسائل کاربردی در حیطه مسائل اندرکنش آب و سازه، محاسبه فشار هیدرودینامیکی در اطراف سدها می باشد. روش مرزی ترفتز به علت عدم نیاز به المان بندی حوزه مسئله و ارضاء شرط تشعشع در محیط سیال تراکم پذیر به صورت دقیق از یک طرف در مقایسه با روش اجزای محدود، روش کارا بوده. در این پژوهش به بررسی چگونگی محاسبه فشار هیدرودینامیک به روش ترفتز ارائه می گردد.