



بررسی اثر ابعاد و زاویه آبگیر بر جریان در اتصال آن به کانال اصلی

سید تقی (امید) نائینی^۱، سهیل رضاپور^۲

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده های فنی، دانشگاه تهران

۲- دانشجوی دکتری سازه های هیدرولیکی، دانشکده فنی، دانشگاه تهران

srezapour@ut.ac.ir

خلاصه

در این تحقیق، الگوی جریان در اتصال آبگیر جانبی به کانال اصلی با زاویه 90° و 45° در عرض های متفاوت با استفاده از مدل آزمایشگاهی بررسی شده است. اثر زاویه اتصال و نسبت عرض آبگیر به عرض کانال اصلی، با مقایسه بین دبی های خروجی از آبگیر در ناحیه اتصال، مورد بررسی قرار گرفته است و نتایج با مدل عددی مقایسه شده است. مشاهدات نشان داده است که برای نسبت دبی های متفاوت، عرض و طول ناحیه جدانشدگی با افزایش نسبت عرض افزایش یافته و برای هر نسبت عرض، با افزایش نسبت دبی، عرض و طول ناحیه جدانشدگی کاهش می یابد و همچنین با کاهش زاویه انحراف آبگیر از 90° درجه به 45° درجه و افزایش نسبت دبی، عرض ناحیه جدانشدگی کاهش می یابد.

کلمات کلیدی: آبگیر جانبی، جریان، گردابه، مدل عددی

۱. مقدمه

با توجه به اهمیت آب در زندگی بشر، خصوصاً در مناطقی که با کمبود این مایه حیاتی مواجه است، نیاز به شناخت منابع آب و روش های انتقال و استفاده بهینه از آن کاملاً مشهود است. استفاده های متنوع از آب نظیر شرب، آبیاری کشاورزی، برقآبی، مصارف صنعتی و غیره زمینه های متعدد کاربردی برای علوم مربوط به آب را مطرح می کند. آبگیرهای جانبی سازه هایی هستند که به منظور انحراف جریان از کانال اصلی مورد استفاده قرار می گیرند. میزان هدایت جریان در آبگیرها بستگی به عوامل زیادی دارد. از عمده ترین این عوامل می توان عرض آبگیر را نام برد. تغییرات عرض آبگیر علاوه بر تغییر در مقدار دبی، شکل جریان را نیز تحت تأثیر قرار می دهد و همچنین بستر متحرک را نیز دچار تغییر می کند. از دیگر عوامل مؤثر می توان به زاویه انحراف اشاره کرد. بنابراین شناخت الگوی جریان در اتصالات آبگیرها در آگاهی از هیدرولیک جریان ضروری است.

در مورد آبگیری با زاویه 90° درجه در کانال مستقیم تحقیقاتی صورت گرفته است که از آن جمله می توان به مطالعه الگوی جریان در حالت لایه ای و حل معادلات در سیستم سه بعدی توسط نیری و سوتیروپولوس در سال ۱۹۹۶ روی یک انشعاب 90° نام برد. نیری و همکاران در سال ۱۹۹۹ با تهیه یک مدل عددی سه بعدی، الگوی جریان آشفته را در یک انشعاب 90° درجه مدلسازی کردند. معادلات متوسط گیری شده رینولدز با استفاده از مدل آشفتگی $k-\omega$ برای بستن سیستم معادلات استفاده شده و معادلات با روش حجم محدود حل شده است. نیری و همکاران جریان در آبگیر را این گونه معرفی کردند: به علت فشار مکشی اعمالی از طرف کانال جانبی، جریان در جهت عرضی کانال اصلی شتاب گرفته و به دو قسمت تقسیم می شود. قسمتی وارد آبگیر شده و مابقی به سمت پایین دست کانال اصلی حرکت می کند. قسمتی که وارد کانال جانبی می شود، توسط صفحه برشی خمیده ای معین می شود که به صفحه تقسیم کننده جریان معروف است. جریانی که وارد آبگیر می شود، دارای مومنتم شدیدی در جهت کانال اصلی بوده و به همین علت داخل آبگیر، جدایی جریان اتفاق می افتد.

در سال های اخیر علاوه بر مدلسازی عددی این پدیده، محققین زیادی نیز سعی بر مطالعه آزمایشگاهی آن داشته اند. از جمله کارهای مهم صورت گرفته در این زمینه می توان به مطالعه آزمایشگاهی صورت گرفته توسط آقایان نیری و اودگارد در سال ۱۹۹۳ اشاره کرد. این دو محقق در مقاله خود به نکات جالبی اشاره کرده اند که از آن جمله می توان به بحث شباهت الگوی جریان در دهانه آبگیر با الگوی جریان در خم و تشابه نقش نسبت دبی در این پدیده با نقش انحناء قوس اشاره کرد. براکدل و همکاران در سال ۱۹۹۸ سرعت ها را در یک مدل فیزیکی اندازه گیری کردند. در مطالعه آزمایشگاهی براکدل طول کانال اصلی $2/75$ متر و طول کانال انشعاب $1/68$ متر بوده است که با زاویه 90° درجه به کانال اصلی متصل است. دبی ورودی به کانال اصلی $0/11$ متر مکعب بر ثانیه، عمق آب $0/31$ متر و عرض کانال های فرعی و اصلی برابر $0/15$ متر بود.