



بررسی تأثیر چند عامل مؤثر بر میزان آبگیری جانبی از مسیر مستقیم با استفاده از مدل سه بعدی عددی

امین عطاردی^۱، محمد هادی توانا^۲، نجف هدایت^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- سازه‌های هیدرولیکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

۲- استادیار گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه

۳- استادیار گروه سازه‌های هیدرولیکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

Amin_atarodi2005@yahoo.com

خلاصه

اهمیت آب در زندگی بشر سبب شده تا همواره به فکر انحراف و انتقال آب مورد نیاز خود باشد. یکی از معمول‌ترین سازه‌هایی که جهت این امر مهم مورد استفاده قرار گرفته سازه آبگیر جانبی است. کاربرد فراوان آبگیر جانبی در صنعت آب سبب شده تا شناخت الگوی جریان و عوامل مؤثر در عملکرد آن امری اجتناب ناپذیر باشد. در این تحقیق با استفاده از نرم افزار فلوئنت برای سه نوع جریان با اعداد فرود ۰/۱۳، ۰/۱۹، ۰/۲۷، سه نسبت دبی ۰/۲۵، ۰/۳۷۵، ۰/۴۵، پنج نسبت عرض ۰/۵، ۰/۷۵، ۱، ۱/۲۵، ۱/۵ و چهار زاویه آبگیری ۳۵، ۵۵، ۷۵، ۹۰ و در مجموع ۸۱ حالت، در آبگیری از مسیر مستقیم یک کانال مستطیلی مدلسازی سه بعدی صورت گرفته است. در تمامی حالات، محاسبات برای جریان آشفته و ماندگار و با انتخاب مدل آشفتگی RSM انجام شده است. پس از تحلیل میدان، خطوط جریان در کلیه موارد رسم و ابعاد گردابه تشکیل شده در کانال آبگیر اندازه‌گیری شده است. بدین ترتیب با مقایسه ابعاد مذکور اثر نسبت دبی، نسبت عرض، زاویه آبگیری و عدد فرود جریان ورودی بر میزان آبگیری از مسیر مستقیم بررسی شد و در نهایت مشخص گردید که در تمامی حالات با افزایش نسبت دبی، ابعاد گردابه حاصل کاهش می‌یابد. در حالیکه با افزایش نسبت عرض، ابعاد گردابه افزایش یافته و با کاهش زاویه آبگیری در اغلب موارد طول گردابه افزایش و از عرض آن کاسته می‌شود. همچنین مشاهده شد که افزایش عدد فرود تأثیر ناچیزی در افزایش طول و عرض گردابه دارد.

کلمات کلیدی: آبگیری جانبی، مدل عددی، جریان آشفته، نرم‌افزار فلوئنت

۱. مقدمه

رودخانه‌ها همواره از گذشته‌های دور مورد توجه جوامع انسانی بوده‌اند بطوریکه نه تنها در سیمای کلی سطح زمین نقش دارند، بلکه شکل زیستن انسان در کره زمین را تعیین می‌کنند. تشکیل تمدن‌های بزرگ و کهن در کناره رودخانه‌ها از آن جمله است. رشد روز افزون جمعیت، ضرورت بهره‌برداری بیشتر از منابع رودخانه و مسیله‌ها را ایجاب نموده است. واضح است که استفاده مناسب، راحت و ایمن از آب رودخانه بوسیله ابزار و یا سازه‌هایی میسر می‌گردد که در ساخت و احداث آنها اصول مهندسی به نحو مناسب مدنظر قرار گرفته باشد. یکی از پرکاربردترین این سازه‌ها، آبگیر جانبی است. جریان سه بعدی و پیچیده در آبگیرهای جانبی به جهت مسأله فرسایش و رسوب از اهمیت بسزایی برخوردار است می‌باشد.

با رسیدن جریان به آبگیر، بخشی از جریان به داخل کانال آبگیر منحرف شده و بخشی دیگر در کانال اصلی به مسیر خود ادامه می‌دهد. در اثر انحراف جریان به داخل آبگیر گرادیان مثبت فشار عرضی در دهانه آبگیر به وجود آمده که منجر به ایجاد ساختار سه بعدی در خطوط جریان می‌شود. بر اثر انحراف خطوط پرفشار جریان از سطح به عمق ناحیه جداشدگی جریان که به صورت ناحیه‌ای با جریان گردابه‌ای توصیف می‌شود، در کانال انشعاب شکل گرفته و جریان ثانویه ساعت‌گردی در داخل کانال آبگیر و جریان پاد ساعت‌گردی در پایین دهانه آبگیر در کانال اصلی شکل می‌گیرد. به این ترتیب جریان ثانویه نزدیک بستر، رسوبات را به درون ناحیه گردابی جاروب نموده و رسوبات در آنجا انباشته می‌گردد و در نهایت ظرفیت آبگیری کاهش پیدا می‌کند [۱]. یکی از پارامترهای مهم که در مطالعات و طراحی سازه‌های آبگیر بایستی مدنظر قرار گیرد فراهم نمودن شرایطی است تا بر اساس آن جریان انحرافی آب در آبگیرها دارای حداکثر دبی جریان و حداقل جداشدگی باشد. در همین راستا تیلور (۱۹۴۴) با مطالعه آزمایشگاهی بر روی یک کانال روباز نشان داد که برای جریان ورودی با فرود کمتر از ۰/۴ تغییرات تراز آب در مجاورت آبگیر، معادل ۲٪ عمق بیشینه جریان در کانال می‌باشد. کاستوری و پانداریکانتان (۱۹۸۷) با آزمایشات خود بر روی یک انشعاب ۹۰ درجه نشان دادند که ابعاد ناحیه جداشدگی جریان در