



بررسی هیدرودینامیکی ساختار سه بعدی جریان آشفته در آبیگری جانبی از قوس رودخانه بصورت مدل سازی دوفازی

اکبر صفرزاده گندشمین^۱، سید علی اکبر صالحی نیشابوری^۲

۱- دانشجوی دکتری عمران - هیدرولیک - دانشکده فنی مهندسی دانشگاه تربیت مدرس - بخش مهندسی عمران

۲- دانشیار سازه های هیدرولیکی دانشگاه تربیت مدرس - دانشکده فنی مهندسی - بخش مهندسی عمران

Safar zad@modares.ac.ir

خلاصه

در این تحقیق، الگوی جریان سه بعدی در حالت آشفته برای آبیگری جانبی از قوس ۱۸۰ درجه با استفاده از مدل آشفته‌گی RSM مدل سازی عددی شده و روش VOF برای بررسی روند تغییرات سطح آب بکار رفته است. مدل آشفته‌گی و روش مزبور ضمن پیش بینی مناسب توزیع سرعت در داخل میدان، تغییرات ایجاد شده در سطح آب را نیز بخوبی پیش بینی میکند. نتایج حاصله نشان داد، در آبیگری از قوس رودخانه علاوه بر ناحیه چرخشی داخل آبیگر (مشابه آبیگری از مسیر مستقیم) یک ناحیه سکون در داخل کانال اصلی و در مجاورت جداره داخلی در فاصله کوتاهی پس از دهانه ورودی آبیگر تشکیل میشود. موقعیت نسبی خطوط تقسیم جریانهای سطحی و تحتانی در آبیگری از قوس کاملاً با حالت آبیگری از مسیر مستقیم متفاوت بوده و نقش جریان ثانویه در کنترل رسوب ورودی از طریق جریانهای تحتانی مشهود است.

کلمات کلیدی: آبیگر، قوس رودخانه، مدل سازی عددی، روش VOF، صفحه تقسیم جریان

مقدمه

رودخانه ها فراهم کننده آب و انرژی برای طبیعت و انسان می باشند و می توان گفت تامین آب مهمترین نقش اقتصادی رودخانه است. آب اولین منبع تجدید شونده، ارزانه ترین و مهمترین کالای است (به استثنا هوا) که بشر از آن استفاده می کند. انحراف آب از مسیر اصلی آن برای مقاصد مختلف از جمله برای کشاورزی، آبرسانی شهری، تولید برق و غیره به کمک آبیگرها صورت می گیرد. یکی از قدیمی ترین و در عین حال ارزانه ترین روشهای استفاده از آب رودخانه ها برای مصارف گوناگون، ساخت آبیگرهای ثقلی می باشد. آبیگری از رودخانه با استفاده از نیروی ثقلی که در گذشته به شکل شق نهر صورت گرفته است، اکنون به یک سازه هیدرولیکی تکامل یافته با معیارهای طراحی تبدیل شده است. با توجه به اینکه جریان رودخانه شامل رسوبات ریز و درشت دانه بوده و در مواقع سیلابی، رژیم رودخانه دستخوش تغییراتی ناشی از جابجائی رسوب خواهد شد، لذا در این گونه آبیگرها، دهانه ورودی می بایست دو وظیفه مهم زیر را انجام دهد:

- جذب و کنترل جریان منحرف شده از رودخانه و هدایت آن به داخل کانال آبیگری (تامین دبی جریان مورد نیاز سیستم).

- جلوگیری از ورود رسوبات و اجسام شناور به داخل آبیگر (کاهش میزان رسوب ورودی).

لذا از نکات مهم در طراحی آبیگر واقع در رودخانه ها این است که شرایطی انتخاب شود تا آب منحرف شده توسط آبیگر، دارای حداکثر دبی جریان و حداقل دبی رسوب باشد، زیرا ورود رسوب به آبیگرها و در نتیجه شبکه های انتقال باعث میشود که رسوبات منتقله بدلیل سرعت کمتر جریان در محدوده این سازه ها، همچنین ایجاد جریان های گردابه ای حاصل از انحراف جریان به داخل آبیگر، خصوصاً در شبکه های آبیاری و پشت تاسیسات کنترل و تنظیم سطح آب، در محدوده آنها ترسیب گردد.

ساده ترین راه انحراف جریان از یک رودخانه، ایجاد یک انشعاب ۹۰ درجه از بازه مستقیم آن می باشد. ایجاد چنین سیستمی باعث شکل گیری الگوی جریان پیچیده ای می شود و بواسطه تشکیل جریانهای ثانویه و نیز نواحی چرخشی، باعث ایجاد اختلال در عملکرد سیستم آبیگری خواهد شد. جریان ثانویه در نزدیکی بستر از قدرت بالائی برخوردار بوده و همین پدیده باعث جاروب شدن رسوبات نزدیک بستر بطرف داخل آبیگر و ورود آنها به داخل

^۱ دانشجو

^۲ عضو هیات علمی