

بررسی اثر ابعاد آبگیر بر جریان و رسوب در اتصال عمودی آن به کانال

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

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

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه های هیدرولیکی، دانشکده فنی، دانشگاه تهران

stnaeeni@ut.ac.ir
soheil.rezapour@gmail.com

خلاصه

آبگیرها یکی از سازه های مهم در سیستم های توزیع آب در سدها و شبکه های کشاورزی به حساب می آیند. ابعاد و نحوه اتصال آبگیرها به کانال اصلی یکی از مسائل مهم در کاربری بهینه آنها می باشد. در این تحقیق، جریان و رسوب بستر، در اتصال 90° به کانال اصلی با عرض های متفاوت در یک مدل آزمایشگاهی بررسی شده است. اثر نسبت عرض آبگیر به عرض کانال، با مقایسه بین دبی های خروجی از آبگیر، مشخصات گردابه های ایجاد شده و جریانات ثانویه در ناحیه اتصال، مورد بررسی قرار گرفته شده است. مدل آزمایشگاهی شامل یک فلوم اصلی و یک فلوم جانبی (مدل آبگیر) می باشد. نتایج حاصله با مدل عددی نرم افزار Fluent مورد مقایسه قرار گرفته است. مشاهدات نشان داده است که برای نسبت دبی های متفاوت، عرض و طول ناحیه جداشدگی با افزایش نسبت عرض افزایش یافته و برای هر نسبت عرض، با افزایش نسبت دبی، شاهد کاهش عرض و طول ناحیه جداشدگی هستیم

کلمات کلیدی: آبگیر، رسوب، جریان، اتصال 90° ، نرم افزار Fluent

۱. مقدمه

تحلیل جریان در کانال های باز جهت برنامه ریزی، طراحی و بهره برداری از پروژه های منابع آب، امری ضروری می باشد. با توجه به مسائل مطرح در زمینه جریان آب در کانال های باز و میزان پیچیدگی های موجود، موارد مختلفی در این زمینه مطرح است. یکی از مسائل مطرح در این زمینه طراحی بهینه آبگیر در اتصال با کانال اصلی است. میزان هدایت جریان در آبگیرها که در تقسیم آب مهم است، 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. بنابراین شناخت دقیق الگوی جریان و رسوب در اتصالات آبگیرها در آگاهی از هیدرولیک جریان بسیار ضروری است.

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 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 آقایان نیری و سوتیروپولوس در سال ۱۹۹۶ روی یک انشعاب 90° نام برد [1]. برای شبیه سازی عددی جریان در حالت آشفته، آقایان شتار و مورتی در سال ۱۹۹۲ از معادلات رینولدز متوسط گیری شده در عمق (حالت دو بعدی) استفاده کرده و مدل آشفتگی k-ε استاندارد به همراه تابع دیواره استاندارد را برای بستن سیستم معادلات آشفته خود به کار گرفتند [2]. 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-ω برای بستن سیستم معادلات استفاده شده و معادلات با روش حجم محدود حل شده است [3]. در سالهای 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