

شبیه‌سازی عددی الگوی جریان اطراف آب‌شکن منفرد با استفاده از نرم

افزار Flow-3D

علی منتظری^۱، امیر عباس عابدینی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران (سازه های هیدرولیکی) دانشگاه صنعتی شاهرود، alimontazeri@shahroodut.ac.ir

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شاهرود، aabedini@shahroodut.ac.ir

چکیده:

آنالیز و شناخت الگوی جریان در اطراف آب شکن ها از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. در این مقاله الگوهای جریان اطراف یک آب‌شکن منفرد در جریان با سطح آزاد شبیه‌سازی شده است. برای شبیه‌سازی عددی میدان حل در این مطالعه از مدل سه‌بعدی نرم‌افزار Flow-3D استفاده شده است. در سیستم شبکه بندی میدان حل از روش شبکه بندی لگاریتمی استفاده شده است. بررسی جریان با سطح آزاد، حاکی از تطابق بسیار خوب نمودارهای سرعت با داده‌های آزمایشگاهی که توسط دیگر محققان انجام شده بود را نشان می دهد. طول اتصال مجدد برای شرایط مختلف با استفاده از نتایج عددی و الگوی جریان در اطراف آب‌شکن ها نشان داده شده است.

واژه‌های کلیدی: آب‌شکن، مدل عددی، سطح آزاد، حجم سیال، Flow-3D

مقدمه

آب‌شکن‌ها سازه‌های هستند که به‌صورت عرضی از ساحل رودخانه به‌طرف محور و با زوایای مختلف نسبت به کناره رود و به‌صورت مورب نسبت به جریان تا فاصله‌ای به سمت درون بستر جریان امتداد می‌یابند [1]. آب‌شکن‌ها معمولاً به‌صورت یک سری متوالی و گاهی به‌صورت منفرد باعث انحراف آب از محل کناره‌ها شده و در حفاظت دیواره‌های خارجی قوس‌ها، و نیز در طرح‌های اصلاح مسیر و کاهش عرض رودخانه به‌طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. آب‌شکن‌ها با کاهش مقطع رودخانه، الگوی جریان را به‌طور محسوسی تحت تأثیر قرار می‌دهند. خط جریان با نزدیک شدن به سازه آب‌شکن، آرایش خود را تغییر داده و به تبعیت از ساختار هندسی، نوع سازه (آب‌شکن نفوذپذیر یا نفوذناپذیر) و سایر مشخصات فنی، الگوهای متفاوتی از جریان در نوک آب‌شکن و میدان اطراف آن پدیدار می‌گردد [2]. سانچالی و ماهسواران در سال ۱۹۹۰ با استفاده از یک مدل دوبعدی متوسط گیری شده در عمق و با تصحیح تنش برشی بستر جریان را در اطراف آب‌شکن مدل کرد [3]. پنگ در سال ۲۰۰۴ نتایج شبیه‌سازی شده آزمایشگاهی و عددی بر روی یک آب‌شکن را بررسی کرده و آشفتگی موضعی و میدان جریان در اطراف یک آب‌شکن را مدلسازی نمود [4]. Xuelin در سال ۲۰۰۶ از یک مدل آشفتگی گردابه ای بزرگ (LES) به‌منظور آنالیز جریان اطراف یک آب‌شکن غیر متفرق استفاده کرده و جریان گردابه ای پایین دست یک آب‌شکن را مدلسازی نمود.