

بررسی تاثیر تبدیل همگرا بر افت انرژی در شیب‌شکن‌های قائم با استفاده از نرم‌افزار FLOW3D

علی دهنادی^{۱*}، علی ملکوتی^۲، سید ابوالفضل میرشاهدهی^۳

۱- کارشناسی ارشد مهندسی آب و مدرس موسسه آموزش عالی لامعی گرگانی ، ali_dehnadi@yahoo.com

۲- کارشناسی ارشد مهندسی آب و مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد علی آباد کتول ، ali.malakoti@gmail.com

۳- کارشناسی ارشد مکانیک و رئیس اداره مطالعات شرکت آب و فاضلاب روستایی استان گلستان ، mirshahdehi@abfargolestan.ir

چکیده

در این مطالعه خصوصیات هیدرولیکی گرداب در شیب‌شکن قائم در حضور تبدیل همگرا به‌منظور جلوگیری از تشکیل فشار منفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. مطالعات آزمایشگاهی انجام شده توسط دیگران به‌دلیل انجام در یک محدوده خاص، کامل نمی‌باشند. لذا سعی گردیده است تا با استفاده از تکنیک‌های مدل‌سازی نحوه واکنش آب با سازه شیب‌شکن در حالات گوناگون که در آزمایشگاه‌ها انجام نشده و یا امکان انجام آن وجود ندارد، پیش‌بینی گردد. برای شبیه‌سازی‌ها از نرم‌افزار FLOW3D بهره گرفته شده است که مبنای محاسباتی آن بر روی منطق حل روش VOF قرار دارد و ابزار قدرتمندی در دینامیک سیالات محاسباتی است. برای این منظور نتایج حاصل از این تحقیق برای اطمینان از صحت حل ابتدا با نتایج آزمایشگاهی مقایسه شده است. نتایج مدل‌سازی‌ها بیانگر دقت خوب مدل‌سازی‌ها با استفاده از نرم‌افزار FLOW3D می‌باشد. سپس اثر افزایش ارتفاع شیب‌شکن، تغییر خصوصیات هیدرولیکی جریان و عرض موثر کانال در محل تبدیل همگرا بر روی حرکت آب از روی شیب‌شکن و میزان افت انرژی مورد بررسی قرار گرفته است. سپس با استفاده از نتایج شبیه‌سازی‌های مختلف و تعریف اعداد بی‌بعد، روابطی بین مشخصات هندسی و جریان آب بر روی شیب‌شکن و افت انرژی جریان ارائه گردید.

واژه‌های کلیدی: شیب‌شکن، مدل‌سازی عددی، روش VOF، نرم‌افزار FLOW3D.

۱- مقدمه

تاریخ آبرسانی از روزگاری آغاز می‌گردد که بشر زندگی گروهی را برگزید. لذا برای تأمین نیاز خود از آب، اولین شهرها را در کنار رودخانه‌هایی مانند نیل، دجله، فرات و سند ساخت. در جایی که دسترسی به آب رودخانه قادر نبود، برای رفع نیازهای خود اقدام به کندن چاه نمود. چون همه آب‌هایی که در دسترس بودند از نظر کمی و کیفی جوابگوی نیازهای انسان نبودند، به فکر جابجا کردن آن افتاد و تکنیک آبرسانی و آبیاری به‌وجود آمد. از جریان رودخانه، بشر این قانون طبیعی را آموخت که آب می‌تواند خود به خود از بلندی به گودی روان گردد. در جائیکه آب در گودی قرار داشت، بشر به تقلید از طبیعت و با کندن شیپ‌های روبازی در زمین شیب لازم را برای برقرار کردن جریان آب ایجاد نمود (کانال‌های آبیاری). این فکر را انسان پس از هزاران سال گسترش داد و برای برداشت از آب‌های بسیار گود به جای شیار باز نامبرده، کوره‌ها و آبراهه‌های زیرزمینی را جهت جریان یافتن آب به‌وجود آورد (قنات یا کاریز). آب بخاطر نقش مهمی که در زندگی بشر دارد و نیز با یاری گرفتن از این همه توان و توانایی نهفته در آب، انسان را بر آن داشته است تا آنجا که امکانات علمی و بقایای زیست محیطی اجازه می‌دهد، از آب بهره گیرد و شاید بر توانایی‌های آن بیفزاید. در شاخه‌های مختلف تحقیق و پژوهش آب، مهار کردن، انتقال صحیح و علمی، بهره‌جویی در موارد ضروری، جلوگیری از هرز رفتن آن جزء قلمروهای ضروری پژوهش در زمینه آب است [۱].