

بررسی ساختار جریان آشفته نزدیک بستر در جتهای دیواره‌ای سه بعدی

مجتبی مهرآیین^۱، مسعود قدسیان^۲

۱- گروه عمران دانشگاه خوارزمی، دانشگاه خوارزمی، تهران - ایران

۲- پژوهشکده آب دانشگاه تربیت مدرس، تهران - ایران

mehraein@khu.ac.ir

خلاصه

جتهای دیواره‌ای نوعی از جریانهای متداول در مهندسی هیدرولیک هستند که بصورت عمده در پایین دست سدها، تونلهای انحراف و ... ایجاد می‌شوند. وجود این نوع جریانها موجب ایجاد حفرة آبستگي در این مناطق می‌شوند. مطالعه میدان جریان و پدیده آشفته‌گی نزدیک کف در این نوع جریانها اطلاعات مناسبی از فرآیند حمل رسوب توسط این نوع جریانها را در اختیار قرار می‌دهد. در مقاله حاضر سهم پدیده‌های مختلف آشفته‌گی در نزدیک کف حفرة آبستگي ناشی از جتهای دیواره‌ای بررسی شده است. مطالعات انجام شده در این تحقیق نشان داد که سهم پدیده‌های بیرون‌رانی و جارویی در پایین‌دست حفرة آبستگي بیشتر از سایر پدیده‌ها می‌باشد در حالی که پدیده‌های اندرکنشی در برآمدگی تشکیل شده در انتهای حفرة آبستگي نقش بیشتری دارند. با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان نتیجه گرفت که انتقال رسوبات به سمت پایین‌دست از دیواره پایین‌دست حفرة آبستگي ایجاد می‌شود و رسوبات منتقل شده از این ناحیه در برآمدگی تشکیل شده در انتهای حفرة آبستگي ته‌نشین می‌شوند و ته‌نشین شدن رسوبات در تاج برآمدگی شدت بیشتری دارد.

کلمات کلیدی: جت دیواره‌ای، حفرة آبستگي، آشفته‌گی

۱. مقدمه

بیشتر مطالعات انجام شده در مورد میدان جریان جتهای دیواره‌ای سه بعدی در مورد جتهای افقی و بر روی بستر صلب انجام شده است. تاکنون چند تحقیق در مورد آبستگي و میدان جریان جتهای دیواره‌ای انجام شده است که از آن جمله می‌توان به تحقیقات انجام شده در مراجع [1-5] اشاره کرد. بجز مرجع [1] سایر تحقیقات در مورد میدان جریان جتهای دیواره‌ای دوبعدی انجام شد. تحقیق انجام شده در مرجع [5] بصورت مدلسازی عددی انجام شد. بررسی گردابه‌های گورتلر در پایین دست حفرة آبستگي نیز انجام شده است [4] و نشان دادند که وجود این نوع گردابه‌ها باعث ایجاد سطوح پله مانند در برآمدگی تشکیل شده در پایین دست حفرة آبستگي می‌شود. تحقیقاتی نیز در این مورد با استفاده از دستگاه PIV در درون حفرة آبستگي انجام شد [3]. در این تحقیق با توجه به اینکه سرعتهای نزدیک به کف حفرة آبستگي در دسترس بود تنش برشی وارد بر کف حفرة آبستگي محاسبه شد و نشان داد که با افزایش زمان از تنش برشی وارد بر کف حفرة آبستگي کاسته شده و در نتیجه از شدت آبستگي با گذشت زمان کاسته می‌شود. تحقیقات پیشین نشان دادند که فرآیندهای پر و خالی شدن حفرة آبستگي ناشی از جتهای دیواره‌ای در اعماق پایاب کم موجب تغییر ساختار جریان آشفته درون حفرة آبستگي خواهد شد [2].

با توجه به تحقیقاتی که تاکنون در مورد میدان جریان درون حفرة آبستگي تشکیل شده ناشی از جتهای دیواره‌ای انجام شده است می‌توان نتیجه گرفت که بررسی پدیده آشفته‌گی در نزدیک کف حفرة آبستگي هنوز در مورد جتهای دیواره‌ای سه بعدی انجام نشده است. بررسی این موضوع می‌تواند در درک بهتر فرآیند آبستگي و رسوبگذاری در اثر جتهای دیواره‌ای مفید باشد.

^۱ استادیار گروه عمران دانشگاه خوارزمی

^۲ استاد پژوهشکده آب دانشگاه تربیت مدرس