

بررسی عددی سه بعدی شکل دماغه ابشکن عمود بر کناره کانال بر میزان فرسایش و تنش

برشی بستری با استفاده از شرایط مرزی مختلف

الهام نجفی^۱، بابک امین نژاد^۲

۱- دانش اموخته کارشناس ارشد سازه های هیدرولیکی، دانشگاه آزاد رودهن

۲- عضو هیات علمی و استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد رودهن

Elham_najafi_200613@yahoo.com

Babak1409@yahoo.com

چکیده

استفاده از ابشکن به عنوان یکی از روش های غیر مستقیم و معمول در کنترل فرسایش کناری و حفاظت سواحل از اهمیت بسزایی برخوردار است. از جمله پارامترهای مهم برای طراحی ابشکن، شکل دماغه ابشکن و نیز تعیین حداکثر تنش برشی در نزدیکی دماغه ابشکن میباشد. لذا در این پژوهش به منظور بررسی اثر شکل دماغه ابشکن، طول ابشکن و تعداد آن بر میزان فرسایش و تنش برشی بستر، در محیط نرم افزار Gambit سه شکل مستطیل، دوزنقه و نیم دایره برای دماغه انتهایی سازه ابشکن به صورت منفرد و به صورت متوالی یک سویه و دوسویه، در کانال مکعب مستطیل شکل مدلسازی شده است. این ابشکن ها از یک سمت به کناره کانال متصل شده و تا مسافتی در داخل بستر کانال به جلو می آیند. سپس تنش برشی بستر با استفاده از نرم افزار Fluent مورد تحلیل قرار گرفته است. در این بررسی از مدل آشفتگی RNG $k-\epsilon$ که دقت بیشتری در محاسبات دارد استفاده شده. برای تنظیم شرایط اغتشاش در مرز ورودی با توجه به توصیه های نرم افزار از روش تعیین شدت اغتشاش I و قطر هیدرولیکی D_H استفاده شده است. نتایج مدل عددی نشان داد که حداکثر تنش برشی و عمق ابشستگی در حالت قرارگیری ابشکن ها به صورت متوالی دوسویه رخ داد و هر چه شکل دماغه ابشکن به سمت اثرودینامیک پیش رود میزان تنش برشی و فرسایش بستر در دماغه کمتر میشود.

کلمات کلیدی: مدل عددی سه بعدی، تاثیر شکل دماغه ابشکن، تنش برشی بستر، عمق ابشستگی

۱. مقدمه

ابشکن ها سازه هایی هستند که عموماً با هدف انحراف جریان از ساحل فرسایش پذیر و یا ایجاد مسیر مناسب برای هدایت جریان احداث میشوند. این سازه ها در سواحل دریا و نیز در رودخانه ها مورد استفاده قرار میگیرند. این سازه ها به لحاظ ساختار سازه ای ساده و قابلیت سازگاری با شرایط متنوع دارای کاربرد وسیعی در طرح های ساماندهی و به ویژه اقدامات تثبیت و پایدارسازی کناره ها میباشند. از دیدگاه کمی، فرسایش و رسوبگذاری تابع عوامل مختلفی است که از آن جمله میتوان به نوع ابشکن، ساختار سازه ای و هندسی، میزان حمل رسوب توسط آب و اهداف مهندسی اشاره نمود. الگوی جریان که حاصل کنش و واکنش سازه ابشکن و جریان است. سرمنشأ وقوع فرسایش موضعی و تشکیل چاله ابشستگی در دماغه و رسوبگذاری در میدان ابشکن تلقی میشود. همچنین تعیین فاصله و طول ابشکن ها، جهت نسبت به خط ساحلی و بطور کلی بسیاری از مشخصه های فنی مستلزم توجه به الگوی جریان ایجاد شده در محدوده ابشکن میباشد. علاوه بر آن تعیین فاصله و طول ابشکن ها و همچنین امتداد نسبت به خط ساحلی و به طور کلی بسیاری از مشخصه های فنی مستلزم توجه به الگوی جریان ایجاد شده در محدوده ابشکن است در این راستا پژوهشگران زیادی در ارتباط با مدلسازی های عددی و فیزیکی پروژه های تحقیقاتی فراوانی انجام دادند که از جمله آن میتوان به موارد زیر اشاره کرد.

(Dartus و ouillon, 1997) یک مدل سه بعدی را برای پیش بینی الگوی جریان در اطراف ابشکن توسعه دادند. (Hafez و Molinas, 2000) برای مدلسازی جریان اطراف ابشکن ها از مدل المان محدود استفاده کردند، آنها اثرات نسبت پیش آمدگی، زبری بستر، عمق جریان، شدت جریان و شیب انرژی را در میدان جریان بررسی کردند. (Giri و همکاران, 2004) جریان در اطراف ابشکن را در کانالی خمیده بصورت عددی و تجربی مورد استفاده قرار دادند. (yeo و همکاران, 2005) بررسی هایی را بصورت آزمایشگاهی بر روی ابشکن های منفرد انجام دادند. (فرسیو و صباغ, 1385) جریان در اطراف ابشکن را بصورت دو بعدی و به روش حجم محدود بررسی کردند. (نیشابوری و همکاران, 1382) میدان جریان در اطراف ابشکن را بصورت عددی مورد بررسی قرار دادند، آنها مدل خود را برای اعداد رینولدز ۱۵۳،۹۲،۶ بکار بردند و تاثیر عدد رینولدز رادر پروفیل سرعت مورد بررسی قرار دادند. (حسنی, 1380) الگوی جریان اطراف ابشکن قائم را با استفاده از مدل های فیزیکی و عددی به صورت دو بعدی مورد بررسی قرار داد. وی در مدل عددی خود مدل های اشفتگی لزجت ثابت، مدل طول اختلاط، مدل اشفتگی $k-\epsilon$ و مدل LES را بکار برد و نتایج آنها را با مدل تجربی مقایسه کرد.