



مدل سازی جریان در کانال ها به روش مشخصه بر پایه جداسازی

محمد سالخورده حقیقی^۱، رامین امینی^۲

۱- عضو هیات علمی دانشگاه زابل، گروه مهندسی عمران

۲- استادیار دانشگاه صنعتی شاهرود، گروه مهندسی عمران

m.haghighi@uoz.ac.ir

خلاصه

در این مقاله الگوریتم مشخصه بر پایه جداسازی^۳ برای مدل سازی جریان و محاسبات سرعت در کانال ها استفاده شده است. این روش بر پایه اجزاء محدود بوده و برای حل جریان سیالات ارائه گردیده است. در روش سی بی اس به علت وجود ترم های زمان، پایداری مسئله وابسته به زمان می باشد که موجب کند شدن فرایند همگرایی می گردد. در این تحقیق با حذف ترم های مذکور، پایداری مسئله عملاً مستقل از زمان گردیده و سبب می گردد که فرایند آنالیز سریع تر همگرا گردد. عملکرد روش ارائه شده با مدل های دو بعدی و سه بعدی معتبر مورد بررسی قرار گرفت، که مقایسه مقادیر توزیع سرعت و خطوط جریان با مقادیر آزمایشگاهی معتبر و حاصل از نرم افزار انسیس دقت بالای روش ارائه شده را نشان می دهد.

کلمات کلیدی: اجزاء محدود، الگوریتم سی بی اس، توزیع سرعت، مدل سازی جریان.

۱. مقدمه

روش اجزاء محدود که به اختصار FEM نامیده می شود، روشی عددی برای حل تقریبی معادلات دیفرانسیل جزئی است. اساس کار این روش با حذف کامل معادلات دیفرانسیل یا ساده سازی آنها به معادلات دیفرانسیل معمولی، که با روشهای عددی مثل اولر حل می شوند، می باشد. در حل معادلات دیفرانسیل جزئی مسئله مهم این است که به معادله ساده ای که از نظر عددی پایدار است برسیم. (به این معنا که خطا در داده های اولیه و در حین حل آنقدر نباشد که به نتایج نامفهوم منتهی شود). روشهایی با مزایا و معایب مختلف برای این امر وجود دارد، که روش اجزاء محدود یکی از بهترین آنهاست. در کاربرد اجزاء محدود برای مسائل مکانیک سیالات به چند مورد برخورد می کنیم. اول برخورد با وضعیت های جریان های تراکم ناپذیر یا تقریباً تراکم ناپذیر است و دوم که مهم تر نیز می باشد ترم های انتقال اند که نیاز ویژه ای به پردازش دارند.

الگوریتم سی بی اس که در این تحقیق از آن برای بررسی و آنالیز جریان های تراکم ناپذیر استفاده می شود توسط زینکوویچ و کدینا در سال ۱۹۹۵ ابداع شده است. این الگوریتم یک روش مناسب و دقیق برای تحلیل تمامی جریان های تراکم پذیر و تراکم ناپذیر در اجزاء محدود می باشد

۲. تقریب های اجزاء محدود برای معادله جابجایی-پخش

شیوه هایی که برای گسسته سازی و حل این گونه معادلات به کار می روند، باید طبیعت موجی مسئله را منظور کنند. بکار بردن روش های پترو-گالرکین منجر به ماتریس جرم های نامتقارن شده و در نتیجه استفاده از آن برای حالت صریح دشوار می گردد. استفاده از روش مربعات حداقل گالرکین (GLS) که در آن تلفیقی از شیوه های تقریب بهینه به کار برده می شود در حوزه مکان-زمان در اجزاء محدود نتایج مفیدی را دربر می گیرد. اما با

^۱ عضو هیات علمی دانشگاه زابل، گروه مهندسی عمران
^۲ استادیار دانشگاه صنعتی شاهرود، گروه مهندسی عمران

³ Characteristic Based Split (CBS)