

عنوان مقاله:

حل جریان سیال تراکم پذیر بر روی اجسام با مرزهای منحنی به روش شبکه بولتزمن

محل انتشار:

هشتمین کنفرانس انجمن هوافضای ایران (سال: 1388)

تعداد صفحات اصل مقاله: 9

نویسندگان:

محمود اشرفی زاده - استادیار دانشکده مکانیک دانشگاه صنعتی اصفهان - دانشکده مهندسی مکانی

سید محسن پایمرد - دانشجوی کارشناسی ارشد - دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی اصفهان

خلاصه مقاله:

روش شبکه بولتزمن یک روش نسبتاً جدید برای شبیه‌سازی جریان سیال است. مهمترین مزیت این روش نسبت به روش‌های سنتی دینامیک سیالات محاسباتی، صریح بودن معادله اصلی حاکم بر آن، سادگی اعمال شرایط مرزی گوناگون می‌باشد. روش استاندارد شبکه بولتزمن فقط برای جریان‌های با اعداد ماخ کوچک قابل استفاده است. در این مقاله، یک مدل تصحیح شده از روش شبکه بولتزمن تشریح می‌گردد که در آن با در نظر گرفتن یک مجموعه نسبتاً بزرگ از سرعت‌ها برای ذره، که نشان دهنده مقصد ذرات روی نقاط شبکه می‌باشند می‌توان جریان سیال را در دامنه وسیعی از اعداد ماخ حل کرد. از طرفی در روش ارائه شده، با تلفیق رابطه تابع توزیع تعادلی و روابط استخراج مشخصات ماکروسکوپی، لزوم نگهداری توابع توزیع چگالی از بین می‌رود. در نتیجه میزان اطلاعات ذخیره شده کاهش می‌یابد. همچنین رابطه تابع توزیع تعادلی که در این روش ارائه می‌گردد، بسیار ساده‌تر از رابطه تعریف شده برای این تابع در روش استاندارد است که موجب کاسته شدن حجم محاسبات می‌گردد. در تحقیق حاضر، توانایی روش یاد شده با افزودن یک شرط مرزی مناسب برای مرزهای منحنی افزایش یافته و امکان حل جریان‌های تراکم‌پذیر فوق صوت بر روی اجسام واقعی نظیر ایرفویل با دقت کافی فراهم شده است. این روش قابلیت حل جریان‌های لزج و غیرلزج و همچنین توانایی شبیه‌سازی جریان در هنگام رویارویی با شوک و امواج انبساطی را داراست. در ادامه، برای تایید توانمندی‌های ذکر شده از این روش به حل مسائل برخورد شوک با لایه مرزی، عبور جریان روی پله معکوس جهت نشان دادن امواج انبساطی و عبور جریان روی ایرفویل برای نشان دادن شوک بر روی مرز منحنی می‌پردازیم.

کلمات کلیدی:

شبکه بولتزمن، جریان تراکم‌پذیر، مرزهای منحنی، شوک، امواج انبساطی

لینک ثابت مقاله در پایگاه سیویلیکا:

<https://civilica.com/doc/75666>

