

عنوان مقاله:

شبیهسازی حرکت جسم جامد در یک سیال نیوتونی با استفاده از یک روش مرزستور شبهطیفی موازی شده تاوایمنا

محل انتشار:

دوفصلنامه مکانیک سیالات و آیرودینامیک، دوره 9، شماره 1 (سال: 1399)

تعداد صفحات اصل مقاله: 15

نویسندگان:

علی شهابالدینی - گروه هوافضا- دانشگاه آزاد اسلامی- واحد علوم و تحقیقات

فریدون ثابتقدم - عضو هیئت علمی- گروه هوافضا- دانشگاه آزاد اسلامی- واحد علوم و تحقیقات- تهران

خلاصه مقاله:

در مقاله حاضر روشی عددی برای شبیهسازی اندرکنش دوسویه یک جسم جامد صلب با یک سیال تراکمناپذیر نیوتونی در یک پیکربندی دوبعدی تشریح میشود. در این روش مرزهای جامد متحرک توسط توابع پایه شعاعی مدل شده، به یک حلگر مرز مستور شبهطیفی معادلات ناویر-استوکس در شکل تاوایی-سرعت اعمال شدهاند. در ابتدای هر گام زمانی سرعت‌هایی بقای که شرایط مرز مستور متحرک را نیز ارضا می‌کنند، به همراه یک میدان تاوایی اصلاح شده، مستقیماً و بدون نیاز به تعریف یک تابع نیروی خارجی برای اصلاح جمله‌های جابجایی و پخش، مورد استفاده قرار می‌گیرند. با توجه به استقلال شرطمرزهای مولفه‌های سرعت از یکدیگر، در هر گام زمانی، معادلات پواسن سرعت به‌صورت موازی حل شدهاند. دینامیک جسم جامد با دقت مرتبه دوم زمانی دنبال میشود که در آن نیروهای حاصل از اندرکنش مرز جامد و سیال از یک روش انتگرالی بر پایه تاوایی محاسبه شدهاند. انتگرال‌گیری زمانی از یک روش رانج کوتای مرتبه سوم موازی‌شده انجام شده است. استفاده از حلگر سریع شبهطیفی به‌همراه موازیسازی حل معادلات پواسن سرعت و موازیسازی انتگرال‌گیری زمانی؛ در ترکیب با مدل‌کردن مرز جامد با استفاده از توابع پایه شعاعی، الگوریتمی بسیار سریع و کارآمد را نتیجه می‌دهد که شبیهسازی زمان واقعی را (که نیازمند حداقل ۲۱ نمایش از میدان جریان در هر ثانیه است) امکان‌پذیر ساخته است. دقت و کارایی روش از طریق حل چند مسئله نمونه نشان داده شده است.

کلمات کلیدی:

اندرکنش دوسویه سیال و جامد؛ فرمولاسیون تاوایی-سرعت، حلگر شبهطیفی؛ روش مرز مستور؛ توابع پایه شعاعی؛ محاسبات موازی

لینک ثابت مقاله در پایگاه سیویلیکا:

<https://civilica.com/doc/1187019>

