

عنوان مقاله:

شبیه سازی جریان در هیدروسیکلون تک فازی با دینامیک سیالات محاسباتی

محل انتشار:

مجله مهندسی منابع معدنی، دوره 6، شماره 3 (سال: 1400)

تعداد صفحات اصل مقاله: 17

نویسندگان:

مجید هدایتی فرد - کارشناسی ارشد، گروه مهندسی معدن، دانشگاه بیرجند، بیرجند

محمد مسینیایی - دانشیار، گروه مهندسی معدن، دانشگاه بیرجند، بیرجند

سیدابوذر فنایی - دانشیار، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه بیرجند، بیرجند

خلاصه مقاله:

شبیه سازی هیدروسیکلون ها معمولاً به کمک مدل های تجربی انجام می گیرد. مهم ترین محدودیت مدل های تجربی، وابستگی آن ها به پارامترهای سیستم و در نتیجه عدم جامعیت آن ها است. دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) یک ابزار قدرتمند برای مدلسازی جریان سیال در سیستم های مختلف است. هدف از انجام پژوهش حاضر، شبیه سازی و مدلسازی سه بعدی جریان مواد در داخل یک هیدروسیکلون با مدلسازی تک فازی (آب) به روش CFD است. مراحل مختلف فرآیند شبیه سازی شامل طراحی هندسه سیستم، شبکه بندی، تعیین خصوصیات جریان، تعیین شرایط اولیه و مرزی، انتخاب مدل توربولنس، تعیین پارامترهای عددی، حل مساله و در نهایت اعتبارسنجی نتایج حاصل است. برای اعتبارسنجی نتایج شبیه سازی از داده های اندازه گیری مستقیم پروفیل های سرعت در یک هیدروسیکلون آزمایشگاهی استفاده شد. نتایج شبیه سازی نشان داد که سرعت مماسی سیال داخل هیدروسیکلون از جداره به سمت هسته هوای مرکزی به تدریج افزایش یافته و در فصل مشترک (هسته هوا با سیال) مجدداً کاهش می یابد. مقدار سرعت مماسی سیال در بخش های مختلف هیدروسیکلون از $59/1 \text{ m/s}$ تا $52/6 \text{ m/s}$ متغیر است. سرعت محوری سیال داخل هیدروسیکلون در نتیجه دو جریان چرخشی یکی جریان رو به بالای سیال در هسته هوای مرکزی و دیگری جریان رو به پایین سیال در نزدیکی جداره است. محدوده تغییرات سرعت محوری سیال در بخش های مختلف هیدروسیکلون از $58/5 \text{ m/s}$ تا $46/5 \text{ m/s}$ است. در مقایسه مدل های توربولنس مختلف، مدل شبیه سازی گردابه بزرگ (LES) دارای کمترین خطای نسبی در پیش بینی پروفیل های سرعت، قطر هسته هوای مرکزی ($8/7\%$)، اختلاف فشار داخل هیدروسیکلون ($52/7\%$) و همچنین توزیع جرمی جریان های سرریز و ته ریز ($18/0\%$) است. اثر پارامترهای مختلف هندسی (قطر دهانه ته ریز، قطر دهانه سرریز و زاویه بخش مخروطی) و عملیاتی (دبی جرمی جریان ورودی) بر پروفیل سرعت مماسی سیال مورد بررسی قرار گرفت.

کلمات کلیدی:

هیدروسیکلون، شبیه سازی، مدل سازی، دینامیک سیالات محاسباتی (CFD)

لینک ثابت مقاله در پایگاه سیویلیکا:

<https://civilica.com/doc/1271390>

