

شبیه‌سازی پدیده فرسایش در پمپ سانتریفیوژ سرعت پایین و تاثیر تعداد پره‌های پمپ بر پدیده فرسایش

مجید رجب پور^{1*}، علی جعفریان دهکردی²، جمال دارند³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، majid_rajabpour@modares.ac.ir

2- دانشیار، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، jafarian@modares.ac.ir

3- دانشجوی دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، j.darand@modares.ac.ir

چکیده

یکی از راهکارهای تصفیه پساب صنعتی استفاده از سامانه نم‌زدایی با پسماند صفر مایع است. کریستالایزر یکی از اجزای اصلی سامانه نم‌زدایی با پسماند صفر مایع به شمار می‌رود که شوراب تغلیظ شده را دریافت می‌کند و آب تصفیه شده و ذرات جامد را به عنوان خروجی تحویل می‌دهد. امروزه با توجه به محدود بودن منابع آب شیرین، استفاده مجدد و کاهش هدر رفت منابع آبی اهمیت بیشتری پیدا کرده است. از جمله مهم‌ترین دستگاه‌های پسماند صفر مایع، می‌توان به دستگاه‌های کریستالایزر اشاره نمود که هدف آن جداسازی ذرات در پساب‌های صنعتی می‌باشد که آب و کریستال‌های نمک بدست آمده را می‌توان دوباره استفاده نمود. جریان دوفازی مایع-جامد در یک پمپ سانتریفیوژ به کمک ابزار دینامیک سیالات محاسباتی در این پژوهش، شبیه‌سازی شده است و با کمک معادله توازن جمعیت و احتساب پدیده فرسایش¹ علاوه بر در نظر گرفتن برهم‌کنش بین مایع و ذرات، برهم‌کنش بین ذرات نیز محاسبه شده است و بدین ترتیب کوپلینگ بین فازهای چهار طرفه اعمال شده است. برای شبیه‌سازی رفتار جریان دوفازی موجود از مدل چندفازی اوپلری استفاده شده است. برای هیدرودینامیک پمپ از مدل MRF² استفاده شده است. از رویکرد اوپلر-اوپلر و معادله توازن جمعیت برای شبیه‌سازی فرسایش استفاده می‌شود. در سرعت 48 دور بر دقیقه مشاهده می‌شود که پدیده فرسایش باعث تغییر چگالی تعداد ذرات در ورودی و خروجی می‌شود. در این راستا برای بررسی تاثیر تعداد پره‌های پمپ سانتریفیوژ بر پدیده فرسایش از نرم‌افزار سی اف توربو برای استفاده شده است که با افزایش تعداد پره‌های پمپ، میزان فرسایش افزایش می‌یابد.

کلمات کلیدی: سامانه نم‌زدایی با پسماند صفر مایع، پمپ سانتریفیوژ، پدیده فرسایش، معادله توازن جمعیت، مدل MRF

¹ attrition

² Multiple reference frame