

بهینه سازی عددی بافل بندی راکتور بافلدار بی هوازی به منظور ارتقاء راندمان

یاشار سلیمی^۱، ابوالقاسم علی قارداشی^۲، محمدرضا جلیلی قاضی زاده

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی

۲- استادیار دانشگاه شهید بهشتی

Yashar.salimy@gmail.com

خلاصه

ارتقاء روش های تصفیه فاضلاب به روش بی هوازی در کنار مصرف کمتر انرژی، با تولید بیوگاز و حذف مواد آلی دیرتجزیه پذیر زیستی مورد توجه قرار گرفته اند. یکی از روش های تصفیه بی هوازی که دارای بهره برداری ساده و راندمان قابل قبولی در حذف بسیاری از مواد آلی می باشد، راکتور بافلدار بی هوازی (ABR) است. هیدرولیک و هیدرودینامیک جریان از مهم ترین فاکتورهای مؤثر بر طراحی و راهبری این سیستم ها می باشند. پژوهش حاضر بهینه ترین فاصله قرار گرفتن بافل های جداکننده جریان را در اتاقک ها راکتور به لحاظ رژیم جریان با استفاده از دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) مطالعه کرده که اثر مهمی بر راندمان کل راکتور دارد. نتایج این مطالعه نشان داد که برای رسیدن به رژیم جریان نهرگونه ایده آل و رسیدن به حداکثر حذف، نسبت فاصله بهینه برای تیغه های جداکننده در نسبت فاصله بین ۳ به ۱۲ به دست آمد. با تقسیم فاصله طولی هر اتاقک به چهار قسمت مساوی، قرار دادن تیغه جداکننده در فاصله یک چهارم از ابتدای هر اتاقک، کمترین میزان عدد انتشار و بالاترین راندمان به دست خواهد آمد.

کلمات کلیدی: راکتور بافل دار بی هوازی، بهینه سازی راکتور ABR، مدل سازی ABR

۱. مقدمه

بروز بحران انرژی در جهان در اوایل دهه پنجاه شمسی و مزایای قابل توجه فرایند بی هوازی نسبت به هوازی باعث شد که محققین به استفاده از دستگاه های بی هوازی بیشتر توجه کنند. [1] راکتور بافلدار بی هوازی (ABR) روشی برای تصفیه فاضلاب به روش بی هوازی است که از دهه شصت مورد توجه قرار گرفته است و تا به امروز تحقیقات مختلفی روی توانایی های این راکتورها صورت گرفته است، اما همچنان موارد مجهول فراوان برای بهبود عملکرد آن وجود دارد. [۲] ABR راکتوری است که در آن ردیف های از بافل ها قرار گرفته اند تا باعث حرکت جریان فاضلاب از بالا یا پایین بافل ها بگردند. باکتری ها در درون راکتور بر اساس خصوصیات رفتاری جریان ممکن است معلق مانده یا ته نشین گردند [۳]. مهم ترین ویژگی های راکتورهای ABR، وجود چندین اتاقک است که سبب کاهش سمیت و تعدیل شرایط محیطی مانند pH و دما در اتاقک های ابتدایی معتدل شده؛ در نتیجه باکتری های متانزا که نسبت به تغییر شرایط فاضلاب بسیار حساس هستند، به راحتی در اتاقک های بعدی رشد می نمایند. از ویژگی های دیگر این راکتور می توان به پایین بودن زمان ماند هیدرولیکی و در نتیجه حجم کمتر، زیاد بودن زمان ماند سلولی، پایداری مناسب به شوک های هیدرولیکی. آلی نسبت به فرایندهای متداول تصفیه فاضلاب، عدم نیاز به تجهیزات جداسازی جامدات ته نشین شده و همچنین توانایی تفکیک فازهای اسیدوزن و متانوزن اشاره کرد [۴].

نوع جریان موجود در راکتور- راکتورها، بر اساس نوع جریان هیدرولیکی موجود در آن به دو دسته اختلاط کامل و نهرگونه تقسیم می شوند. راکتور اختلاط کامل راکتوری است که جریان ورودی به آن کاملاً اختلاط پیدا می کند. راکتور نهرگونه یا پیستونی به راکتوری گفته می شود که اختلاطی در آن روی نمی دهد. در صورتی که جرم محدودی از ردیاب به صورت لحظه ای وارد آن شود، بعد از گذشت زمان ماند باید در یک لحظه از راکتور از راکتور خارج شود [۵] نوع رژیم جریان هیدرولیکی راکتور نقش مهمی در راهبری فرایندی راکتور دارد [۶].

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- محیط زیست

^۲ استادیار دانشگاه شهید بهشتی