رتبه اول مسابقه پایان‌نامه برتر سال ۱۴۰۳ در مقطع دکتری
(برگزار شده توسط انجمن آب و فاضلاب ایران)

دانشکده: مهندسی عمران، آب و محیطزیست

عنوان: تعیین محل نارسایی‌های گزارش نشده در شبکه های توزیع آب به‌روش شبیه‌سازی هیدرولیکی

نگارش: رضا معاشری

استاد راهنما: دکتر محمدرضا جلیلی قاضی‌زاده

تاریخ دفاع : ۱۴۰۳/۰۵/۱۰

چکیده

رخداد نارسایی هیدرولیکی، یکی از مشکلات اصلی در شبکه‌های توزیع آب محسوب می‌شود. نشت و گرفتگی از جمله مهم‌ترین دلایل وقوع این رویداد هستند. روش‌های فیزیکی زیادی برای مکان‌یابی نارسایی‌های هیدرولیکی وجود دارد؛ اما این روش‌ها، پر هزینه و زمان‌بر بوده و نیاز به نیروی متخصص دارند. در این رساله، فرآیندی مبتنی بر شبیه‌سازی هیدرولیکی و بر پایه رویکرد واسنجی، جهت تعیین محل نارسایی‌ها در شبکه‌های توزیع آب پیشنهاد شده است. مبنای اصلی این رویکرد، مقایسه نتایج مقادیر فشار یا دبی‌های شبیه‌سازی‌شده (خروجی مدل هیدرولیکی شبکه توزیع آب موردمطالعه) و نتایج میدانی متناظر (در نتیجه انجام عملیات میدانی فشار یا دبی‌سنجی) می‌باشد. به‌عبارت‌دیگر، کمینه کردن اختلاف بین دو نتایج مذکور با هدف اصلی مکان‌یابی نارسایی‌های هیدرولیکی صورت می‌گیرد؛ فرآیند کمینه کردن نیز به صورت یک مساله بهینه‌سازی دارای تابع هدف تعریف می‌شود. در این رساله، به‌منظور کمینه کردن تابع هدف، الگوریتم‌های فراکاوشی متعددی پیاده‌سازی شدند. نتایج به‌کارگیری شاخص‌های مختلف و پیاده‌سازی آزمون مجموع رتبه ویلکاکسون، حاکی از برتری الگوریتم ترکیبی ژنتیک-ازدحام ذرات (PSOGA) بر دیگر الگوریتم‌های مطالعه‌شده بود. همچنین در این رساله، جهت پهنه‌بندی یک شبکه توزیع آب و مکان‌یابی پرنشت‌ترین ناحیه موجود، دو روش مختلف خوشه‌بندی K-means با الگوریتم ژنتیک (GA) و شاخص اعتبار اصلاح‌شده دیویس-بولدین (DB) با الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات (PSO)، توسعه داده شد. از آن‌جایی که مدل‌های هیدرولیکی دارای عدم قطعیت در خصوص پارامترهای مختلف نظیر ضرایب زبری لوله‌ها می‌توانند باشند، لذا در این رساله دو رویکرد شامل فرآیند شبیه‌سازی مونت‌کارلو و واسنجی هم‌زمان مورد استفاده قرارگرفتند؛ نتایج پیاده‌سازی این دو رویکرد در شبکه‌های مختلف موردمطالعه، حاکی از برتری رویکرد واسنجی همزمان در خصوص زمان محاسباتی و صحت نشت‌یابی بود. در خصوص مکان‌یابی گرفتگی‌های هیدرولیکی که محل بالقوه آن‌ها مشخص نیست نیز روشی ارائه شد که با معرفی مفهومی تحت عنوان شیرهای مجازی و با به‌کارگیری الگوریتم ترکیبی ازدحام ذرات - جستجوی هارمونی (PSOHS) محل و مقدار گرفتگی‌های موجود به‌صورت دقیق یافت شدند. نتایج اجرای بیش از هزار سناریوی نارسایی هیدرولیکی در شبکه‌های مرجعی نظیر هانوی، پولاکیس و بالرما، حاکی از آن بود که فرآیند پیشنهادی در این رساله، قادر به مکان‌یابی نشت‌ها و گرفتگی‌ها با درصد موفقیت بالای ۹۹ درصد است. فرآیند پیشنهادی بر روی دو شبکه واقعی نیز پیاده‌سازی شده و محل نارسایی آن‌ها به درستی تعیین گردید. از دیگر دستاوردهای این رساله، ارائه رویکردی صریح مبتنی بر فرمول‌بندی معادلات هیدرولیکی شبکه، جهت تعیین محل و مقدار نشت‌های موجود است. روش‌های پیشنهادی در این رساله در حل مشکلات ناشی از وقوع نارسایی‌های هیدرولیکی در شبکه‌های توزیع آب، می‌توانند کمک شایانی نماید.

کلیدواژه‌ها: شبیه‌سازی هیدرولیکی، نارسایی، نشت، گرفتگی، عدم قطعیت، واسنجی، الگوریتم فراکاوشی.

رتبه اول مسابقه پایان‌نامه برتر سال ۱۴۰۳ در مقطع کارشناسی ارشد
(برگزار شده توسط انجمن آب و فاضلاب ایران)

دانشگاه صنعتی سهند

دانشکده: مهندسی شیمی

عنوان: تصفیه آب‌های آلوده به آلاینده‌های آلی با به‌کارگیری فرآیندهای جذب-تخریب توسط نانوماده بنیان Kbi_6O_9Br

نگارش: نوید گروهی

استاد راهنما: پروفسور محمد حقیقی

تاریخ: ۱۴۰۲/۰۵/۲۴

چکیده

در این پایان‌نامه جذب و تخریب نوری آلاینده‌های‌رنگی مختلف شامل کریستال‌ویوله، ائوزین‌وای، رودامین‌بی و اسید اورانژ ۷ توسط نانوفتوکاتالیست نوین Ag_2CrO_4/Bi_2O_3-KBi_6O_9Br با ساختار اتصال‌ناهمگون Double Z-scheme و سنتزشده به روش احتراقی-رسوبی، تحت تابش نور شبیه‌سازی‌شده به نورخورشید مورد ارزیابی قرارگرفته است. جهت بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی نانوفتوکاتالیست‌های سنتزشده از تکنیک‌های مختلفی همچون XRD، FESEM، TEM، BET-BJH، DRS و PL استفاده شده است. آنالیز XRD تاییدکرد که در این نانوفتوکاتالیست‌ها، فازهای کریستالی مورد نظر بدون هیچ ناخالصی‌ای تشکیل شده‌اند. طبق آنالیزهای FESEM و TEM مورفولوژی سوزن-مانند و بیضوی Bi_2O_3-KBi_6O_9Br و توزیع نانوذرات کروی نقره‌کرومات روی سطح آن مشاهده گردید. نتایج BET-BJH نشان‌داد که $Ag_2CrO_4(25\%)/Bi_2O_3$-KBi_6O_9Br، به‌عنوان نمونه منتخب، دارای سطح‌ویژه ۷٫۳۳ m^2/g، حفرات مزو و ماکرو با قطر میانگین ۱۰ nm و حجم کل حفرات ۰٫۰۱۸ cm^3/g می‌باشد. باتوجه به آنالیز DRS، دو لبه جذب نوری برای نانوفتوکاتالیست $Ag_2CrO_4(25\%)/Bi_2O_3$-KBi_6O_9Br مشاهده شد که گویای تشکیل ساختار ناهمگون و توانایی مناسب جذب نور مرئی توسط این نمونه می‌باشد. آنالیز PL نیز کاهش بازترکیبی حاملان بار را نشان‌داد. نتایج حاصل از تست‌های رآکتوری مشخص‌کرد که مقدار ۱ g/L از نانوفتوکاتالیست $Ag_2CrO_4(25\%)/Bi_2O_3$-KBi_6O_9Br در مدت ۲۴۰ دقیقه فعالیت تحت تابش نور شبیه‌سازی‌شده به نورخورشید توانایی حذف آلاینده‌های کریستال‌ویوله، اسید اورانژ ۷، رودامین‌بی و ائوزین‌وای با غلظت‌های اولیه ۱۰ mg/L، به‌ترتیب به‌میزان ۹۵٫۱، ۹۴٫۲، ۹۸٫۰ و ۸۹٫۶٪ می‌باشد. در ادامه تاثیر تغییر پارامترهای عملیاتی مختلف نظیر غلظت اولیه آلاینده‌ها و میزان بارگذاری فتوکاتالیست بر راندمان فرآیند فتوکاتالیستی نیز بررسی گردید. بعلاوه پایداری نمونه $Ag_2CrO_4(25\%)/Bi_2O_3$-KBi_6O_9Br پس از ۵ بار استفاده متوالی ۲۴۰ دقیقه‌ای مورد ارزیابی قرار گرفت که کاهش ۴درصدی راندمان از ۹۵٫۱ به ۹۱٫۱٪ نشان از پایداری مطلوب این نانوفتوکاتالیست دارد. به‌طورکلی، نتایج به‌دست آمده نشان داد که کامپوزیت کردن دو نیمه‌رسانای Bi_2O_3-KBi_6O_9Br و Ag_2CrO_4 و ایجاد ساختار اتصال‌ناهمگون باعث بهبود خصوصیات ماده و عملکرد فتوکاتالیستی نمونه می‌شود.

واژگان کلیدی: تصفیه آب، فتوکاتالیست، نانوتکنولوژی، اکسیداسیون پیشرفته، اتصال ناهمگون، آلاینده آلی، کریستال ویوله، اسید اورانژ، رودامین بی، ائوزین وای، Ag_2CrO_4/Bi_2O_3-KBi_6O_9Br