


کد سند: RO-S-F-27-04	معاونت پژوهشی	
تاریخ صدور: ۱۳۹۹/۴/۲۲		
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۰/۰۳/۲۵	فرم خلاصه فارسی طرح / پروژه	

عنوان طرح/پروژه: بررسی و امکان‌سنجی گندزدایی آب با محلول مولتی‌اکسیدان و مطالعه موردی احداث واحد تولیدی مربوطه در نیروگاه طرشت

واحد مجری:	طرح ارتقاء و توسعه شیمی نیروگاه (آب، سوخت و روغن)	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر طرح/پروژه:	عباس یوسف‌پور	مجری:	عباس یوسف‌پور
کد مالی پروژه:	۳۴۵۰۰۱	کد کیفی پروژه:	PIOPPN06-1
نوع طرح/پروژه:	کاربردی و توسعه‌ای	معاونت:	تولید

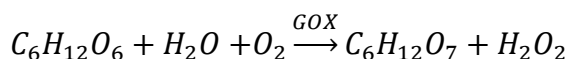
همکاران: مصطفی کشاورز مروجی، سمیه سهرابی، داوود ایرانشاهی، احسان سهرابی

کلمات کلیدی: (۶ تا ۱۰ مورد)

گندزدایی، مولتی‌اکسیدان، نیروگاه طرشت، آب، امکان‌سنجی، احداث واحد

ضرورت انجام پروژه/طرح:

با توجه به قیمت بالای H_2O_2 ، تکنولوژی‌هایی که قادر به تولید درجای آن باشند، در کاهش هزینه‌های فرآیند تجزیه‌ی آلاینده‌ها اثر قابل ملاحظه‌ای خواهند داشت. گلوکز اکسیداز معروف‌ترین بیوکاتالیست برای تولید درجا H_2O_2 و اکسیداسیون دی-گلوکز است که واکنش آن به قرار زیر است:

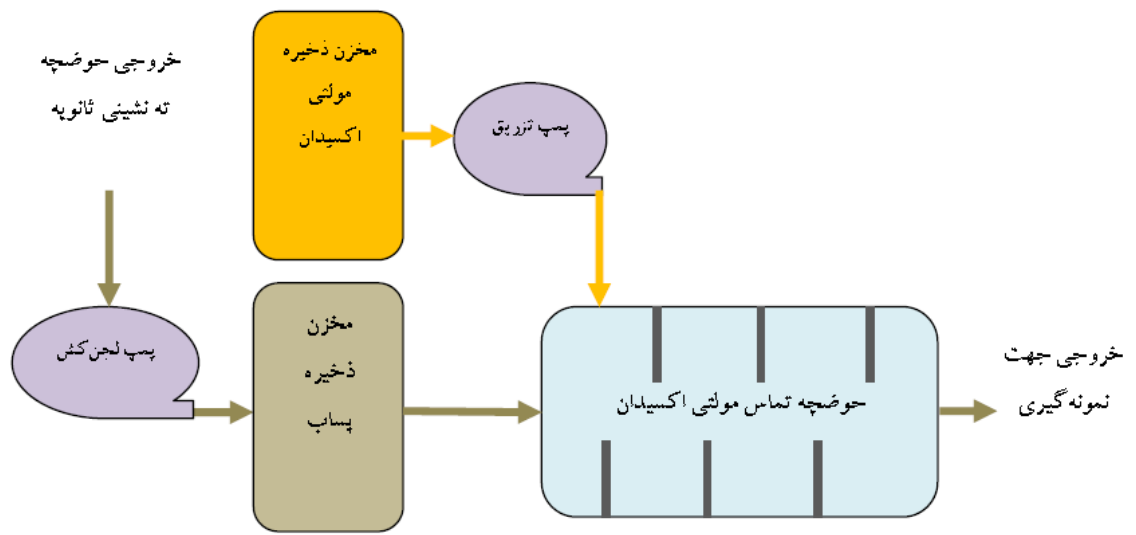


گلوکز اکسیداز در محدوده‌ی دمای $20^\circ C$ تا $50^\circ C$ و محدوده‌ی pH، ۴ تا ۷ فعال است و نقطه‌ی ایزوالکتریک آن در $pH=4.2$ اتفاق می‌افتد. تجمع H_2O_2 باعث کاهش فعالیت گلوکز اکسیداز می‌شود، اما با مصرف در جای آن از کاهش فعالیت آنزیمی جلوگیری می‌شود.

آنزیم گلوکز اکسیداز تولید هیدروژن پراکسید را در شرایط معمولی و با هزینه کم تضمین می‌کند. به علاوه از خطرات احتمالی ذخیره سازی و انتقال و کار کردن با این اکسید کننده قوی (H_2O_2) پیشگیری می‌کند. به علاوه آنزیم گلوکز اکسیداز یک بیوماده و دوستدار محیط زیست است.

تولید مولتی‌اکسیدان در محل با استفاده از روش الکترولیز محلول آب و نمک انجام می‌گیرد. مولتی‌اکسیدان تولیدی، تلفیقی از چند اکسیدان موثر شامل ازن، آب اکسیژنه، دی‌اکسید کلر، هیپوکلریت سدیم، اسید هیپوکلرو، کلر گازی محلول و اکسیژن محلول می‌باشد.

بررسی و امکان‌سنجی گندزدایی آب با محلول مولتی‌اکسیدان و مطالعه موردی احداث واحد تولیدی مربوطه در نیروگاه طرشت در تصمیم‌گیری مسئولان نیروگاه بسیار اثرگذار بوده و نتایج حاصل از این پروژه راهگشای سیاست‌گذاری‌های لازم در این حوزه می‌باشد.



اهداف پروژه/طرح:

هدف در این طرح به طور کلی تعیین مقدار بهینه آنزیم گلوکز اکسیداز و مقایسه عملکرد آن با آب ژاول و سایر اکسیدکننده‌ی متداول و تعیین ترکیب درصد فرمولاسیون بهینه محلول مولتی اکسیدان می‌باشد.

اهداف کاربردی طرح :

- تولید درجا هیدروژن پراکسید و عدم احتمال ورود آلودگی و مواد ناخواسته
- کاهش استفاده از مواد شیمیایی
- کاهش ریسک حمل و نقل و نگهداری و کار کردن با مواد رخطر
- صرفه اقتصادی و کاهش هزینه ها
- تسهیل کار اپراتوری و عدم نیاز به گذراندن دوره های ایمنی
- گندزدایی ایمن و کاهش نیاز به تجهیزات ایمنی
- عملکرد پایدار
- کمک به حفظ تجهیزات نیروگاه و محیط زیست

چکیده پروژه/طرح:

در این پروژه به منظور نیل به اهداف از پیش تعیین شده، برنامه‌ریزی صورت گرفت که در نهایت خروجی‌های زیر به دست آمد:

۱- تعیین مقدار بهینه آنزیم گلوکز اکسیداز

۲- مقایسه ی آن با سایر اکسید کننده های متداول از نظر راندمان، قیمت و اثرات محیط زیستی

۳- فرمولاسیون محلول مولتی اکسیدان

مراحل و روش‌های انجام پروژه/طرح: (فونت BMitra و اندازه قلم ۱۲)

ابتدا ترکیبات پساب موجود شناسایی شده و سپس حجم پساب تخمین زده شد. مقدار بهینه آنزیم با توجه به حجم و ترکیبات پساب برآورد شد. امکان سنجی استفاده از آب ژاول و آنزیم گلوکز اکسیداز از لحاظ عملکرد، هزینه ها، نگهداری و اثرات محیط زیستی مورد بررسی قرار گرفت و حذف بو، باکتری، جلبک، بیوفیلم و ... در دستور کار قرار گرفت.

این پروژه در سه مرحله اصلی به صورت زیر به انجام رسید:

۱. جمع‌آوری اطلاعات

اهم نتایج به دست آمده از انجام پروژه/ طرح (خروجی های فنی، ثبت اختراع، مقالات، کتب، گزارش های فنی و ...):

برج خنک کن که یک واحد عمومی در صنایع نیروگاهی می باشد، به لحاظ شرایط دما و رطوبت، محیط مناسبی برای رشد میکروارگانیسم است. هیدروژن پراکسید یکی از موثرترین اکسید کننده هاست که به عنوان مواد گند زدا کاربرد دارد. آنزیم گلوکز اکسیداز تولید هیدروژن پراکسید را در شرایط معمولی و با هزینه کم تضمین می کند. به علاوه از خطرات احتمالی ذخیره سازی و انتقال و کار کردن با این اکسید کننده قوی (H_2O_2) پیشگیری می کند از اهداف مرحله اول بازدید از بررسی برج های خنک کن و حوضچه، موقعیت سیستم آنلاین اندازه گیری pH و تانک آب ژاول، تانک تزریق اسید سولفوریک و واحد RO می باشد. مرحله بعد شامل اطلاع از مقادیر دی آب، آب ژاول، اسید سولفوریک، شرایط دما، سختی و pH در واحد مربوطه و سپس تحلیل شرایط عملیاتی و بررسی سازگاری با آنزیم گلوکز می باشد. هم چنین، بررسی موضوعاتی چون نمونه گیری و اولویت بندی نقاطی که در معرض آلودگی بیشتر هستند و شناسایی میکروب های موجود در آب واحد برج های خنک کن نیز در دستور کار قرار گرفت.

باتوجه به اینکه در گزارش مرحله اول مشخص گردید که آب جاری خروجی از برج خنک کن نسبت به آب ساکن داخل حوضچه بار میکروبی بیشتری دارد، لذا ادامه ی آزمایشات بر روی آب جاری خروجی از برج خنک انجام شد. در طراحی آزمایش، هر تست به مدت ۲ ساعت با اضافه کردن مقدار مشخصی از اجزای فرمولاسیون که در جدول مربوطه ذکر شده است، انجام شد. واحد اندازه گیری بار میکروبی CFU/ml است که برای تعیین آن، حجم معینی از نمونه آب به محیط های کشت جامد تلقیح می کنیم.

مطابق استاندارد ۴۲۰۷، ابتدا یک میلی لیتر از نمونه را به پتری دیش حاوی محیط کشت نوترینت آگار کشت سطحی می دهیم. سپس گرمخانه گذاری در دمای ۳۵ تا ۳۷ درجه به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور انجام می شود و در آخر بار میکروبی با دستگاه کلنی کانت شمارش می شود. فرض بر این است که پس از گرمخانه گذاری، هر میکروارگانیسم تکثیر می یابد و ایجاد کلنی قابل مشاهده روی محیط کشت جامد و یا تغییرات ظاهری در محیط کشت مایع می کند.

مشخصات فیزیکوشیمیایی آب برج خنک کن: دما در برج خنک کن به ۴۰ درجه سانتیگراد می رسد و در خروجی دمای آب ۳۰ درجه سانتیگراد و pH ۸-۹ است. آب بالا دست برج خنک کن در واقع خروجی قسمت RO می باشد که سختی آب 600 ppm است.

تعداد باکتری ها از آب جاری خروجی برج خنک کن 2600cfu/ml و بار میکروبی آب داخل حوضچه 220 cfu/ml می باشد.

در این گزارش آزمایشات مربوط به دوز بهینه ی آنزیم گلوکز اکسیداز و مقایسه ی آن با چند اکسیدکننده مورد بررسی قرار گرفت. تجهیزات مورد نیاز در استفاده از آنزیم اعم از همزن، لامپ UV و غیره بررسی شد. هم چنین، با توجه به اینکه آب خروجی از برج های خنک کن حاوی آب ژاول می باشد، به درخواست نیروگاه طرشت، ابتدا بار میکروبی را در مدت یک هفته بررسی کردیم و سپس دو فرمولاسیون گندزدا برای آب خروجی برج های خنک کن در حالات با آب ژاول و بدون آب ژاول توسط نرم افزار طراحی آزمایش مشخص گردید. برهم کنش بین متغیرها، اعتبار سنجی و بهینه سازی مدل از دیگر اقدامات انجام شده بود. در نهایت ابعاد فنی و اقتصادی در مورد به کارگیری آنزیم گلوکز اکسیداز در گندزدایی آب خروجی واحد برج خنک کن نیروگاه برق طرشت ارزیابی شد.