

طراحی یک دستگاه متشکل از اجکتور و ژاکت حرارتی برای خنک سازی و کاهش مقدار آلاینده‌های زیست‌محیطی انتشار یافته از دودکش واحدهای صنعتی

نادر نظیری فیروزسالاری^۱، حامد نظیری فیروزسالاری^۲ محمد اکرمی بشیر^۳ علی علی پرست^۴

شرکت آذر انرژی تبریز
info@azarenergy.com

چکیده

آلودگی هوا از معضلات جدی زیست‌محیطی است که توسط واحدهای صنعتی و نیروگاه‌ها تشدید می‌شود. علی رغم وجود روشهای مختلف برای کاهش مقدار آلاینده‌های خروجی از دودکش‌ها مانند جذب سطحی و استخراج، این مقاله به معرفی یک دستگاه و روش نوین برای کاهش آلاینده‌های گازی خروجی از یک دودکش صنعتی می‌پردازد. روش پیشنهادی شامل بازیافت گرما از دودکش با استفاده از ژاکت مارپیچی داخل دودکش و تولید بخار آب و استفاده از اجکتور برای مکش و جذب آلاینده‌ها است. نتایج نشان داد که این سیستم توانست دمای گازهای خروجی را به ۶۰ درجه سانتی‌گراد کاهش داده و میزان آلاینده‌ها را به طور متوسط ۸۰ درصد کاهش دهد.

۱- مقدمه

محیط زیست و سلامت انسان‌ها وارد می‌کنند [۱]. کنترل و کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی ناشی از فعالیت‌های صنعتی، نیازمند استفاده از فناوری‌های پیشرفته و سیستم‌های مدیریتی کارآمد است. یکی از روش‌های موثر در این زمینه، استفاده از سیستم‌های مرطوب برای کاهش آلاینده‌های خروجی از دودکش واحدهای صنعتی است. این روش مبتنی بر تماس مستقیم گازهای آلاینده با آب یا محلول‌های شیمیایی خاص است که می‌تواند به طور موثری میزان آلاینده‌های گازی را کاهش دهد. در این مقاله، به بررسی روش‌های نوین و کارآمد در کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی انتشار یافته از دودکش واحدهای صنعتی پرداخته خواهد شد. تمرکز اصلی بر روی سیستم‌های مرطوب و کارایی آن‌ها در جذب و کاهش آلاینده‌هایی نظیر دی‌اکسید گوگرد و اکسیدهای نیتروژن خواهد بود. همچنین، مزایا و چالش‌های استفاده از این روش‌ها مورد بحث قرار خواهد گرفت و نمونه‌ها و مطالعات موردی از پیاده‌سازی این سیستم‌ها

آلودگی هوا یکی از معضلات جدی زیست‌محیطی است که با پیشرفت تکنولوژی، افزایش جمعیت و توسعه صنعتی، ابعاد و پیچیدگی‌های بیشتری به خود گرفته است. منابع اصلی انتشار آلاینده‌های هوا شامل صنایع سنگین، نیروگاه‌ها، خودروها و فعالیت‌های کشاورزی است. در بین این منابع، واحدهای صنعتی و نیروگاه‌ها به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل تولید آلاینده‌های زیست‌محیطی شناخته می‌شوند. این واحدها با سوزاندن سوخت‌های فسیلی مانند نفت، گاز و زغال‌سنگ، مقادیر زیادی از گازهای آلاینده نظیر دی‌اکسید گوگرد (SO_2)، اکسیدهای نیتروژن (NO_x)، کربن دی‌اکسید (CO_2) و ذرات معلق را به اتمسفر وارد می‌کنند. این آلاینده‌ها می‌توانند باعث بروز مشکلات جدی همچون باران‌های اسیدی، تغییرات اقلیمی، و بیماری‌های تنفسی و قلبی در انسان‌ها شوند. دی‌اکسید گوگرد و اکسیدهای نیتروژن از جمله آلاینده‌هایی هستند که بیشترین آسیب را به

نشان‌دهنده عملکرد مناسب اجکتور در ایجاد خلا و مکش آلاینده‌ها می‌باشد. تحلیل نمونه‌های آب از محفظه آبی نشان داد که درصد بالایی از آلاینده‌ها در آب حل شده و جدا شده‌اند. آزمایش‌های شیمیایی نشان دادند که دی‌اکسید گوگرد و اکسیدهای نیتروژن به طور مؤثر جذب شده‌اند. این سیستم دارای مزایای زیادی است. از جمله این مزایا می‌توان به کاهش هزینه‌های تصفیه، جمع‌آوری آب‌های حاصل از احتراق، حفاظت از منابع آب، کاهش گازهای گلخانه‌ای، حفظ اکوسیستم‌ها، بهبود سلامت عمومی و بهبود کیفیت هوا اشاره کرد. همچنین، استفاده از بخار آب به عنوان ابزار جداسازی به کاهش مشکلات زیست‌محیطی کمک می‌کند. با این حال، محدودیت‌هایی نیز وجود دارد. یکی از چالش‌ها، محدودیت دمایی بخار آب است. در شرایطی که دمای گازهای دودکش بالاتر از ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد باشد، این روش ممکن است نیاز به بهبود داشته باشد. همچنین، طراحی و ساخت اجکتور مناسب با قابلیت ایجاد خلا کافی نیازمند دقت و تجربه بالا است. بهینه‌سازی طراحی اجکتور برای کاربردهای مختلف صنعتی می‌تواند چالشی در پی داشته باشد.

نتیجه‌گیری

این تحقیق به بررسی یک روش نوین برای کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی از دودکش‌های صنعتی پرداخته است که شامل بازیافت گرمای دودکش و استفاده از اجکتور بخار آب است. نتایج نشان‌دهنده کارایی بالای این روش در کاهش دما و آلاینده‌های گازی بوده است. استفاده از این سیستم منجر به کاهش هزینه‌های تصفیه و بهبود کیفیت هوا می‌شود.

مراجع

- [۱] S. Nazari, O. Shahhoseini, A. Sohrabi-Kashani, S. Davari, H. Sahabi, and A. Rezaeian, "SO₂ pollution of heavy oil-fired steam power plants in Iran," *Energy policy*, vol. 43, pp. 456-465, 2012.

در صنایع مختلف ارائه خواهد شد. هدف نهایی این پژوهش، ارائه راهکارهای علمی و عملی برای بهبود کیفیت هوا و کاهش اثرات زیست‌محیطی صنایع است. با استفاده از نتایج این مطالعه، می‌توان به توسعه و پیاده‌سازی فناوری‌های نوین در کاهش آلاینده‌های صنعتی پرداخت و گامی مؤثر در جهت حفظ سلامت عمومی و حفاظت از محیط زیست برداشت.

روش‌ها

ابتدا یک لوله مسی با قطر و طول مناسب به دور دودکش پیچیده می‌شود. این لوله به‌گونه‌ای طراحی شده است که بتواند حداکثر گرما را از دودکش جذب کند. آب درون لوله مسی تا دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد گرم می‌شود. بخار آب تولید شده از این لوله به نازل اجکتور منتقل می‌شود. بخار آب در نازل اجکتور با سرعت بالا عبور می‌کند و در نتیجه جریان سریع بخار در گلوگاه نازل، خلا ایجاد می‌شود. این خلا باعث مکش آلاینده‌های موجود در دودکش به سمت اجکتور می‌شود. گازهای آلوده پس از ورود به اجکتور و مکش توسط خلا، وارد محفظه آبی می‌شوند. در این محفظه، آلاینده‌ها در آب حل شده و جدا می‌شوند. آب آلوده به طور دوره‌ای از محفظه آبی تخلیه و تصفیه می‌شود تا آلاینده‌ها جدا شده و فرایند به طور مداوم ادامه یابد. از دستگاه Seitron (Chemist) برای اندازه‌گیری غلظت گازهای حاصل از احتراق استفاده شد.

بحث و نتایج

نتایج این تحقیق نشان‌دهنده کارایی بالای سیستم پیشنهادی در کاهش آلاینده‌های خروجی از دودکش‌های صنعتی است. ابتدا، دمای گازهای خروجی از دودکش به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد. این کاهش دما به دلیل کارایی بالای سیستم در استفاده از گرمای دودکش بوده است. همچنین، نتایج آزمایشات نشان داد که میزان آلاینده‌ها در گازهای خروجی به طور متوسط ۸۰ درصد کاهش یافته است. این کاهش به دلیل مکش مؤثر آلاینده‌ها توسط خلا ایجاد شده توسط اجکتور و جذب آن‌ها در محفظه آبی است. لازم به ذکر می‌باشد که اجکتور با فاصله از دودکش قرار گرفته و خللی در عملکرد دودکش و عملیات‌های لازم ایجاد نمی‌کند. فشار منفی ایجاد شده در گلوگاه اجکتور