

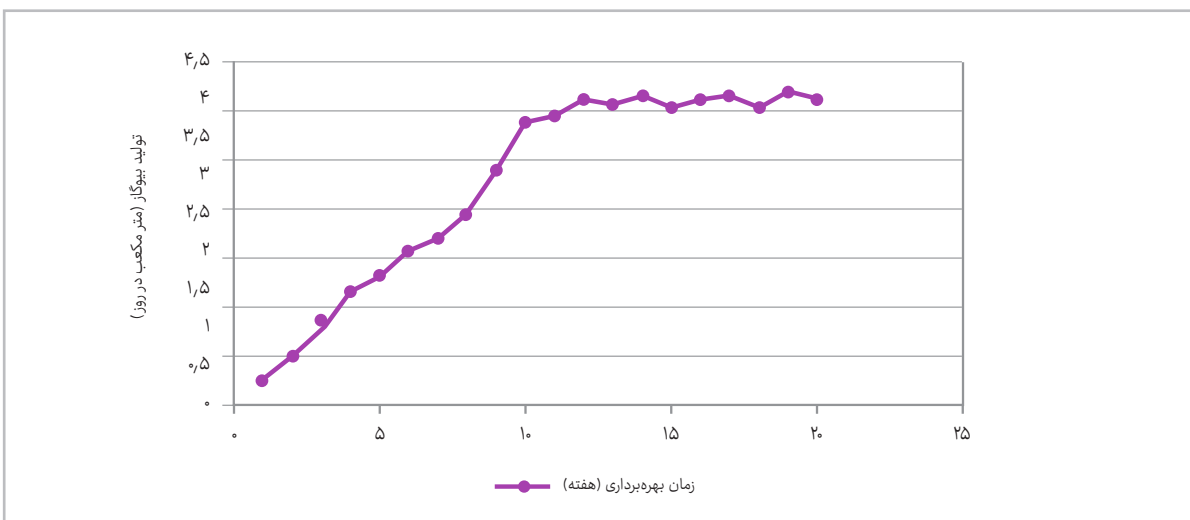


طراحی و ساخت سیستم هاضم مواد آلی زباله های شهری برای تولید بیوگاز

پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی^۱

بیان مسئله

یکی از مهمترین چالش های کنونی در جهان، چالش گرمایش جهانی در اثر تولید گازهای گلخانه ای است. پسماندهای شهری از جمله مهمترین عوامل تولید گازهای گلخانه ای در جهان می باشند. در ایران روزانه بیش از ۵۰ هزار تن زباله شهری (۲۲ میلیون تن در سال) تولید می شود که بالای ۸۰ درصد آن بدون هیچ برنامه ای در طبیعت رها می شوند. از راه حل های اساسی برای مدیریت مواد آلی پسماندهای شهری استفاده از سیستم های هضم بی هوازی است که مزایای بی شماری از جمله تولید انرژی با کارایی بالا و تولید کود آلی با کیفیت



شکل ۱- میزان تولید بیوگاز در طول زمان بهره برداری

۱. حسین قنواتی، میثم طباطبایی و غلامرضا صالحی جوزانی

می‌باشد. برای اینکه روش هضم بی‌هوازی در ایران توسعه یابد، لازم است پیش از ایجاد واحدهای صنعتی بزرگ بدون بررسی‌های اولیه، در ابتدا در تولید مناسب و اقتصادی و نیز بهینه سازی تولید بیوگاز با استفاده از مواد آلی پسماندهای شهری اثبات و انجام شود. در این پروژه برای اولین بار در کشور، دستگاه پایلوت هاضم بی‌هوازی با در نظرگیری تمامی تجهیزات و جزییات یک واحد صنعتی بزرگ، طراحی، راه‌اندازی، بهره‌برداری و بهینه سازی شد.

معرفی دستاورد

قسمت‌های مختلف دستگاه پایلوت هاضم بی‌هوازی شامل مخزن اصلی هاضم، فیدر ورودی و اسکرو، سیستم دیسچارج، همزن‌های پارویی با شفت‌های گازبند، الکتروموتورهای گرداننده همزن‌ها، سنسورهای کنترل دما، فشار، سطح مواد، pH، دریچه اطمینان، سیستم گرمایش، سیستم کنترلی شامل کلیه قطعات الکترونیکی لازم و PLC کنترلی و مخزن نگهداری بیوگاز می‌باشد. دستگاه به شکلی طراحی شده است که دمای هاضم، سطح مواد، فشار درون مخزن، دور همزن‌ها، جهت حرکت همزن‌ها و ترتیب حرکت همزن‌ها قابل تنظیم است. حجم مخزن اصلی هاضم ۷۰۰ لیتر بوده که ظرفیت ورودی ۷۲ کیلوگرم مواد آلی زباله در روز را دارد. سیستم از نوع هاضم نیمه خشک در دسته بندی پلاگ و جریان ورود مواد و تولید بیوگاز به صورت پیوسته می‌باشد. روند تولید بیوگاز در حین بهره‌برداری و بهینه‌سازی دستگاه پایلوت در جدول زیر نشان داده شده است.

همانطور که در شکل مشخص است روند تولید بیوگاز در طول ۱۰ هفته اول که دوره راه‌اندازی اولیه بوده است، روندی صعودی داشته و سپس به مقدار ماکزیمم خود رسیده و ثابت مانده است. در طول دوره راه‌اندازی به مرور زمان مقدار خوراک ورودی به دستگاه افزایش یافته تا تعداد باکتری‌های متان زا به مرور افزایش یابد و سیستم برای پذیرش بیشترین ظرفیت خوراک ورودی آماده شود. با توجه به ظرفیت مخزن هاضم، مقدار تولید به حوالی ۴ مترمکعب در روز رسید که به صورت پیوسته و بدون افت و خیر تولید شد. با توجه به این ظرفیت تولید، مقدار ظرفیت براساس واحد تن مواد آلی زباله ورودی به ۱۶۰ متر مکعب در روز رسید که با مقدار اعلامی از طرف شرکت‌های خارجی معتبر مطابقت دارد و به این ترتیب می‌توان سیستم هضم بی‌هوازی را در کشورمان با هزینه‌های بسیار پایین و توجه‌پذیری اقتصادی احداث کرد.

فرایند تجاری سازی

این طرح با پیشنهاد سازمان مدیریت پسماند شهرداری اصفهان، در قالب یک قرارداد سفارشی با عنوان "بهینه سازی و بهره‌برداری دستگاه پایلوت هاضم بی‌هوازی با هدف تولید بیوگاز" منعقد و از سال ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۰ انجام پذیرفت.

پتانسیل اقتصادی و اثر بخشی

- ۱ امکان تولید ۷ مگاوات در ساعت و ۵۶۰۰۰ مگاوات در سال الکتریسیته از زباله‌های شهری اصفهان به روش هضم بی‌هوازی
- ۲ امکان تولید ۷ مگاوات در ساعت و ۵۶۰۰۰ مگاوات در سال حرارت CHP از زباله‌های شهری اصفهان
- ۳ تولید ۷۰ تن در روز و ۲۳۰۰۰ تن در سال کود آلی مرغوب برای کشاورزی
- ۴ قابلیت احداث واحد صنعتی ۷۰ تنی هاضم بی‌هوازی برای زباله‌های شهری اصفهان
- ۵ قابلیت احداث واحدهای صنعتی هضم بی‌هوازی از ۵۰۰۰۰ تن در روز زباله‌های شهری کشور
- ۶ امکان تولید ۳۳۰ مگاوات در ساعت و ۲۶۴۰۰۰ مگاوات در سال الکتریسیته از زباله‌های شهری کشور
- ۷ بازگشت سرمایه ۴ ساله برای احداث این واحدهای صنعتی پاک