

طراحی و توسعه مدل غیرخطی ریاضی در فرآیند شیرین سازی گاز با هدف پیش‌بینی، کنترل عملیاتی و بهبود عملکرد انرژی

| نام دانشجوی | میشم مقدسی | دانشگاه | سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران |
|------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|
| نام استاد راهنما | دکتر حسنعلی ازگلی دکتر فواد فرحانی بغلانی | دانشکده | پژوهشکده مکانیک |
| نام استاد مشاور | - | تاریخ دفاع | ۱۳۹۹/۱۱/۱۵ |
| مقطع تحصیلی | دکتری | ایمیل استاد راهنما | a.ozgoli@irost.org |
| رشته تحصیلی | مهندسی مکانیک گرایش تبدیل انرژی | شماره همراه استاد راهنما | ۰۹۱۲۲۴۴۹۴۰۸ |

۱. چکیده

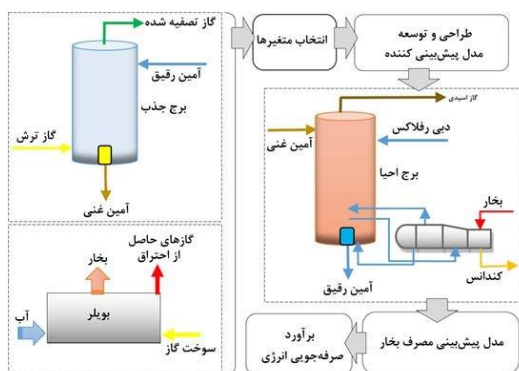
رساله حاضر براساس قرارداد پژوهشی با شرکت مجتمع گاز پارس جنوبی به اجرا درآمد و دارای دو بخش مهم می‌باشد: (۱) چارچوب جامع پردازش داده‌ها و توسعه مدل‌های پیش‌بینی با روش یادگیری ماشین برای پیش‌بینی مصرف بخار فرآیند شیرین سازی گاز، که در آن داده‌های تاریخی در بازه ۳۰ دقیقه از سال ۲۰۱۷ تا انتهای سال ۲۰۱۹، از یک پالایشگاه مجتمع گاز پارس جنوبی جمع‌آوری و جهت تعیین حداقل تعداد متغیرهای مورد نیاز مدلسازی، از یک طرح پردازش چند مرحله‌ای شامل تجزیه و تحلیل چندخطی و انتخاب ویژگی‌های مهم مبتنی بر مدل، استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که مدل رگرسیون تقویت گرادیان، با مقدار ضریب تعیین ۹۸٪ در مجموعه داده‌های آزمون، مقادیر مصرف بخار و سایر متغیرها را با دقت بسیار زیاد پیش‌بینی می‌کند. بعلاوه، ارزیابی در داده‌های آزمون نشان می‌دهد که با تنظیم متغیرها منطبق با نتایج مدلسازی، ۲٪ پتانسیل صرفه‌جویی انرژی، معادل کاهش مصرف ۲۴،۰۰۰ تن بخار در یکسال وجود دارد. (۲) ارائه یک چارچوب نوین کنترل عملیاتی مبتنی بر یادگیری ماشین و با هدف بهبود عملکرد انرژی برای استفاده در پالایشگاه. نتایج آزمون اثبات کرد که با تنظیم پارامترهای کنترلی واحد مذکور، ۸٪ پتانسیل صرفه‌جویی انرژی، معادل کاهش مصرف ۵،۷۶۰،۰۰۰ نرمال مترمکعب گاز طبیعی در یکسال وجود دارد.

۲. دستاوردها

نتایج اجرای قرارداد پژوهشی با عنوان "طراحی و توسعه مدل پیش‌بینی کننده مصرف بخار با روش یادگیری ماشین در فرآیند شیرین سازی گاز (واحد ۱۰۱)" با شرکت مجتمع گاز پارس جنوبی عبارتند از: ۲٪ صرفه‌جویی انرژی، معادل ۲۴،۰۰۰ تن کاهش مصرف بخار در یک پالایشگاه ارزیابی شده در این طرح؛ - کاهش ۱،۴۴۰،۰۰۰ نرمال مترمکعب مصرف گاز طبیعی در یک پالایشگاه ارزیابی شده در این طرح؛ - کاهش انتشار ۲،۶۷۲ تن دی‌اکسیدکربن در طول یک سال از یک پالایشگاه ارزیابی شده در این طرح.

۳. برنامه‌های آینده

الف) توسعه مدل‌های پیش‌بینی کننده مصرف انرژی در سایر واحدهای شیرین-سازی پالایشگاه‌های گاز و همچنین در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی کشور؛ ب) استفاده عملیاتی از مدل‌های پیش‌بینی کننده در بهره‌برداری صنایع نفت، گاز و پتروشیمی با هدف صرفه‌جویی انرژی و کاهش انتشار آلاینده‌های محیط زیست؛ ج) کنترل فرآیندهای پیچیده صنعتی با بهره‌گیری از مدل‌های یادگیری ماشین و ترویج بهره‌برداری مبتنی بر مدل با هدف بهبود بهره‌وری انرژی و تولید؛ د) بکارگیری استراتژی کنترل عملیاتی مبتنی بر یادگیری ماشین در بهره‌برداری صنایع نفت، گاز و پتروشیمی با هدف کاهش مصرف انرژی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای؛ ه) افزودن بخش بهینه‌سازی مصرف انرژی در مراحل کنترل عملیاتی مبتنی بر یادگیری ماشین، با هدف کمینه کردن مصرف انرژی.



فرآیند طراحی و توسعه مدل کاهش مصرف انرژی واحد شیرین سازی پالایشگاه گاز طبیعی