

راهنمای گام به گام پروژه کارشناسی: تحلیل ترمودینامیکی و انرژی فرایند مایع سازی هیدروژن برای استفاده از انرژی اتلافی نیروگاه های گازی

این پروژه کارشناسی بر پایه مقاله ای که برات فرستادم (شبیه سازی یک طرح ابتکاری مایع سازی هیدروژن برای استفاده از انرژی اتلافی نیروگاه های گازی) طراحی شده. عنوان جدید پروژه ات اینه: تحلیل ترمودینامیکی و انرژی فرایند مایع سازی هیدروژن برای استفاده از انرژی اتلافی نیروگاه های گازی.

هدف اینه که اول مدل مقاله رو صحت سنجی کنی (یعنی شبیه سازی مجدد و مقایسه نتایج با درصد خطای کم)، بعد نوآوری اصلی رو اضافه کنی که تحلیل ترمودینامیکی عمیق تر و تحلیل انرژی (exergy analysis) هست.

پروژه رو با نرم افزار Aspen HYSYS انجام بده، چون مقاله اصلی از همین استفاده کرده.

گام ۱: آماده سازی اولیه و بررسی ادبیات – (Literature Review)

توضیح: پروژه رو با درک کامل مقاله پایه شروع کن. تمرکز روی بخش های مقدمه، مدل سازی، فرضیات و نتایج فعالیت ها:

گام ۲: مدل سازی و شبیه سازی پایه – (Setup and Simulation)

توضیح: مدل مقاله پایه رو در Aspen HYSYS بازسازی کن تا پایه پروژه ات باشه.

فعالیت ها:

تعریف اجزا: هیدروژن، مبرد چند جزئی (از مقاله: ترکیب جدید)، آمونیاک برای چیلر جذبی.

اعمال فرضیات مقاله

ساخت چرخه:

بخش پیش سرمایش با چیلر جذبی تک اثره آمونیاکی)

بخش مایع سازی با مبرد چند جزئی، کمپرسورها، اکسپندرها، مبدل های چند جریانه، و تبدیل ارتو-پارا در سه سطح دمایی

اجرای شبیه سازی: نرخ جریان هیدروژن محاسبه COP و SEC.

خروجی‌ها: فایل (hsc) Aspen ، دیاگرام (PFD (Process Flow Diagram) ، جدول خواص جریان‌ها (T, P, h, s برای نقاط کلیدی).

گام ۳: صحت‌سنجی مدل – (Validation)

توضیح: این گام اجباریه و اول باید انجام بشه. مدلت رو با نتایج مقاله مقایسه کن تا مطمئن شی درست کار می‌کنه.

فعالیت‌ها:

شبیه‌سازی رو اجرا کن و نتایج کلیدی که مقاله پایه به دست آورده یا نمودار رو استخراج کن COP ، SEC. دماهای کلیدی مثل پیش‌سرمایش تا -، نرخ تبدیل ارتو-پارا (معادله ۱ مقاله).

مقایسه با مقاله: به عنوان مثال نتایج مقاله COP ، SEC رو با مدلت چک کن. خطا باید کمتر از ۵٪ باشه (اگر بیشتر بود، فرضیات رو تنظیم کن)

خروجی‌ها: جدول مقایسه (مثلاً: پارامتر | مقاله | مدل من | خطا %). مثل منحنی (دما - جریان حرارتی) T-Q برای مبدل‌های چند جریانی

گام ۴: تحلیل ترمودینامیکی عمیق – (Thermodynamic Analysis)

توضیح: مقاله پایه تحلیل انرژی داره، اما تو عمیق‌تر کن

فعالیت‌ها:

محاسبه بالانس انرژی برای هر تجهیز (فرمول‌ها همه آورده بشن)

تحلیل چرخه: محاسبه کار کمپرسورها (معادله ۲)، پمپ‌ها (۵-۴)، اکسپنדרها (۶)، شیر انبساط)

تحلیل حساسیت (مهم): نمودارهای تغییر متغیرها (تغییرات دمای پیش‌سرمایش، نسبت فشار کمپرسورها ، دمای محیط یا خنک کننده‌ها، دبی مبرد‌ها، دبی هیدروژن، دما و فشار هیدروژن) و تأثیر روی COP و SEC و اختلاف دمای مینیمم مبدل‌های حرارتی چند جریانی برای فهمیدن تداخل دمایی

گام ۵: تحلیل انرژی – (Exergy Analysis) (نوآوری اصلی)

فعالیت‌ها:

تعریف انرژی: انرژی فیزیکی و شیمیایی (برای هیدروژن و مبردها)، و کل

بالانس اگزرژی برای هر تجهیز (فرمول ها همه آورده بشن)

محاسبه بازده اگزرژی برای کل چرخه و کل اجزا (مانند چیلر، مبدل ها، کمپرسورها).

محاسبه تخریب اگزرژی تمامی اجزا و تخریب اگزرژی کل

حساسیت اگزرژی: تأثیر پارامترها روی تلفات اگزرژی.

تحلیل حساسیت حالت قبل عینا اینجا تکرار بشه فقط تاثیرات روی راندمان اگزرژی کل و تلفات اگزرژی کل بررسی بشه

خروجی ها: جداول اگزرژی برای هر تجهیز، سهم تخریب اگزرژی هر جز نسبت به کل

نکته بسیار بسیار مهم: تمامی روابط استفاده شده یا از مقاله پایه یا مقالات معتبر استخراج شود و ارجاع داده شود به خصوص اگزرژی

گام ۶: بهینه سازی و نتیجه گیری – (Optimization and Conclusions)

توضیح: نتایج رو جمع بندی کن و پیشنهادهایی بده.

فعالیت ها:

بهینه سازی: با استفاده از لینک متلب به هایسیس تمامی متغیرهای مستقل موجود در چرخه (دما ها و فشار ها و دبی ها موجود در مقاله پایه با توجه به محدوده تغییرات گرفته شده از مقالات مستند و روش الگوریتم بهینه سازی منجر به افزایش COP ، و راندمان اگزرژی شده و کاهش تخریب اگزرژی کل و SEC شود.

نتیجه گیری: مقایسه کلی با مقاله پایه، مزایای نوآوری (مثل کاهش تلفات اگزرژی % ۲۰-۱۰).

پیشنهادهای آینده: افزودن تحلیل اقتصادی یا زیست محیطی.

گام 7 نوشتن مقاله بر طبق تمپلیت ارسالی

نکته بسیار مهم: رفرنس ها کاملا جدید و مرتبط با عنوان مقاله باشند

تمامی فایل ها (هایسیس و متلب ارسال شود).

نکته مهم: در هنگام بهینه سازی یا تحلیل حساسیت قید ها باید رعایت شود (به عنوان مثال نباید تداخل دمایی در مبدل ها رخ دهد و ورود کمپرسورها مایع نباشد و همینطور اکسپندر ها مایع نباشد و در مقالات نمونه میتوان مشاهده کرد)

نکته: از نمونه مقالات مشابه ارسالی می توانید کمک بگیرید که چه نتایجی حاصل شده است