

مقایسه الگوریتم‌های کنترلی تبخیرکننده‌های چند مرحله‌ای

محمد شاه‌رخی - مهدی شیخ‌زاده

دانشکده مهندسی شیمی و نفت - دانشگاه صنعتی شریف

shahrokhi@sina.sharif.ac.ir

چکیده

در این پروژه الگوریتم‌های مختلف کنترل تبخیرکننده‌های چندمرحله‌ای، توسط شبیه‌سازی کامپیوتری مورد مقایسه قرار گرفته است. با در نظر گرفتن تبخیرکننده از نوع با لوله کوتاه عمودی برای هر مرحله، مدل تبخیرکننده چند مرحله‌ای بر اساس معادلات جرم و انرژی حاکم بر سیستم و حل آنها بدست آمده است. موارد مقایسه در روشهای مختلف کنترل، غلظت خروجی، سطوح مایع و فشار آخرین مرحله در هر یک از تبخیرکننده‌ها می‌باشد. در تمام حلقه‌های کنترلی، کنترلر از نوع PID مورد استفاده قرار گرفته است. برای بدست آوردن بهترین پارامترهای کنترلر روشهای گوناگون عددی و تجربی با یکدیگر مقایسه گردیده و در نهایت یکی از روشها به عنوان روش مبنا در این پروژه استفاده گردید. سه الگوریتم اصلی کنترل تبخیرکننده‌های چند مرحله‌ای که در صنعت رایج می‌باشد بر مدل کامپیوتری آن اعمال گردیده، معایب و محاسن آنها مشخص شده و نهایتاً یک الگوریتم به عنوان الگوریتم بهینه ارائه گردیده است.

واژه‌های کلیدی: تبخیرکننده؛ الگوریتم کنترلی؛ کنترلر PID

مقدمه

تبخیرکننده‌های چند مرحله‌ای به روشهای زیر می‌توانند در کنار یکدیگر قرار گیرند.

Parallel-feed, Reverse-feed, Feed-forward

در این مقاله ابتدا شرح مختصری در مورد تبخیرکننده‌ها داده شده، سپس بطور کوتاه مدل تبخیرکننده ارائه گردیده است. در قسمت بعد روشهای تنظیم پارامترهای کنترلر PID بیان شده است. در انتها الگوریتمهای مختلف کنترل مطرح گردیده و با یکدیگر مقایسه شده اند.

تبخیر یکی از قدیمیترین واحدهای عملیاتی می‌باشد که برای تغلیظ محلولهای گوناگون مورد استفاده قرار می‌گرفته است. عملیات تبخیر در تبخیرکننده‌ها صورت گرفته و بعد از انجام آن، محصول تغلیظ شده از تبخیرکننده خارج میشود. البته گاهی محصول مورد نظر، بخار بدست آمده از تبخیرکننده می‌باشد. امروزه برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی از عملیات تبخیر چند مرحله‌ای استفاده می‌شود. در عملیات تبخیر چند مرحله‌ای بخار تولید شده در هر مرحله به عنوان منبع گرمائی مرحله بعد مورد استفاده قرار می‌گیرد.