

عنوان پروژه: بهینه‌سازی مدار آسیای گلوه ای خط ۱۰۰ کارخانه هماتیت با استفاده از روش شبیه‌سازی و الگوریتم ژنتیک	
نوع: دانشجویی	محقق: علی اصغر یوسفی
دانشگاه: بین المللی امام خمینی قزوین	مشاور صنعتی: مهندس شهامت رستمی
استاد راهنما: دکتر علی اکبر رحمانی - دکتر اکبر فرزندگان	تاریخ شروع: ۹۰/۷/۱
بخش پژوهشی: فرآوری	تاریخ پایان: ۹۱/۱۱/۶

چکیده:

هدف از این تحقیق، بهینه‌سازی مدار خردایش کارخانه هماتیت و سولفورزدایی گل‌گهر سیرجان با استفاده از روش ترکیبی شبیه‌سازی و الگوریتم ژنتیک می‌باشد. مدار خردایش از یک آسیای گلوله‌ای و یک هیدروسیکلون که با هم در یک مدار بسته قرار گرفته‌اند، تشکیل شده است. بر اساس مطالعات قبلی انجام شده بر روی مدار مذکور و شرایط بهینه بدست آمده برای سیستم‌های بعد از مدار خردایش، دانه‌بندی مناسب که بیشترین بازدهی را داشته برابر $d_{80}=80$ میکرون بوده است. همچنین به دلیل وجود نرمه زیاد در ته‌ریز هیدروسیکلون که مجدداً به درون آسیا برمی‌گردد، $d_{80}=250$ میکرون برای ته‌ریز هیدروسیکلون در نظر گرفته شد. بنابراین، هدف از بهینه‌سازی، دست‌یابی به $d_{80}=80$ میکرون در سرریز و $d_{80}=250$ میکرون در ته‌ریز هیدروسیکلون می‌باشد. سپس به منظور شبیه‌سازی مدار مذکور با استفاده از شبیه‌ساز **BMCS**، ابتدا نمونه‌برداری از جریان‌های مدار در چندین نوبت کاری انجام شد و پارامترهای مورد نیاز شبیه‌ساز که عبارتند از: تابع شکست، تابع انتخاب، توزیع زمان ماند مربوط به مدل ولر، دانه‌بندی جریان‌های معلوم و کالیبراسیون مدل پلیت (هیدروسیکلون) بدست آمدند. پس از اعتبارسنجی شبیه‌ساز با استفاده از داده‌های جدید و اطمینان از دقت بالای شبیه‌ساز، از آن به عنوان تابع هدف در الگوریتم ژنتیک که یکی از روش‌های قدرتمند در زمینه بهینه‌سازی می‌باشد و بر اساس فلسفه انتخاب اصلح در طبیعت بنا شده است، به منظور بهینه‌سازی استفاده گردید. سپس با مشورت و هم‌فکری مسئولین کارخانه محدوده قابل قبول برای هر جریان با توجه به توان موتورها، عدم سرریز شدگی حوضچه‌ها و دیگر پارامترهای محدودکننده تعیین گردید. همچنین سه تابع هدف متفاوت که عبارتند از: الف) تک‌هدفه سرریز به منظور دست‌یابی به $d_{80}=80$ میکرون در سرریز هیدروسیکلون، ب) تک‌هدفه ته‌ریز به منظور

دست یابی به $d_{80}=250$ میکرون در تهریز هیدروسیکلون و ج) دوهدفه به منظور دست یابی همزمان به $d_{80}=80$ میکرون در سرریز و $d_{80}=250$ میکرون در تهریز هیدروسیکلون در نظر گرفته شد، و سه شرایط متفاوت برای هر کدام از حالات بدست آمد. در نهایت، شرایط بهینه بدست آمده مربوط به حالت دوهدفه بر روی مدار اعمال گردید و d_{80} سرریز به متوسط ۷۷ میکرون و d_{80} تهریز به مقدار ۲۳۲ میکرون تغییر یافتند و همچنین با ثابت نگه داشتن میزان تولید در حدود ۹۵ تن در ساعت، توان مصرفی آسیا به بیش از ۱۵۰ کیلووات کاهش یافت.

Abstract

In this thesis the optimization of closed-circuit ball mill at Golgohar Iron ore processing plant, by using Genetic and simulation combined algorithm method was used. This grinding circuit consists of a ball mill and hydrocyclone in closed circuit. Based on past research, the best optimization conditions of size distribution for other systems where are after grinding circuit was obtained $d_{80}=80$ micron. Also, the existence of fine particles in hydrocyclone underflow stream which is recycled to the ball mill, the best particle size for hydrocyclone underflow was obtained 250 micron. Therefore, the goal of optimization was to obtain $d_{80}=80$ micron in overflow and $d_{80}=250$ micron in hydrocyclone underflow. For simulation of this grinding circuit by BMCS simulator, it is necessary to collect representative samples from all of the main streams for obtaining the required parameters for simulator such as: breakage function, selection function, Weller's residence time distribution, size distribution and calibration of Plit's model. After validation of the simulator by

the new sampling and assurance of the good certitude of simulator, it was used as fitness function in genetic algorithm in order to optimize circuit. Then, the advice and cooperation by plant engineers, the lower and upper bounds of each streams based on engines power, sump volume and other limit parameters was determined. Also three different fitness functions consist of: a) overflow one objective for obtaining $d_{80}=80$ micron in hydrocyclone overflow, b) underflow one-objective for obtaining $d_{80}=250$ micron in hydrocyclone underflow and c) two-objective in order to obtain $d_{80}=80$ micron in overflow and $d_{80}=250$ micron in underflow together, then three different conditions are obtained. Finally, the optimum qualification of two-objective estate was run in circuit and the d_{80} of overflow and underflow was changed to 77 and 232 micron respectively. And also by fixing the production in rang 95 t/h, the mill Power consumption was reduced more than 150 kW.

Keywords: Optimization, Simulation, Genetic Algorithm, Ball Mill, Golgohar Iron ore processing Plant