



## بررسی و بهینه‌سازی میزان دقت سیستم نمونه‌برداری در کارخانه نیمه‌صنعتی فرآوری مواد مجتمع مس سرچشمه محمدرضا یاراحمدی<sup>۱\*</sup>، هوشنگ رضایان<sup>۲</sup> و صمد بنیسی<sup>۳</sup>

۱- مسئول آزمایشگاه کانه‌آرایی، مرکز تحقیق و توسعه، مجتمع مس سرچشمه، تلفن ۴-۱۳۸۸۴۰۱۳ (۰۳۹۲)،  
پست الکترونیکی yarahmadi@nicico.com

۲- رئیس تحقیق و توسعه، امور کارخانه، طرح مس سونگون، تلفن ۳۲۴۳۶۳۵ (۰۴۲۷).

۳- دانشیار گروه مهندسی معدن، دانشکده فنی دانشگاه شهید باهنر کرمان، پست الکترونیکی  
banisi@mail.uk.ac.ir

### چکیده

در کارخانه‌های فرآوری مواد معدنی، ارزیابی کارایی کارخانه و واحدهای مختلف آن نیاز به برآورد دقیق پارامترهای متعدد در جریانهای مختلف کارخانه دارد؛ اما در اغلب کارخانه‌ها مقادیر اندازه‌گیری شده از طریق نمونه‌برداری، در معرض خطاهای سیستماتیک قرار دارد. خطاهای سیستماتیک باعث می‌شوند تجزیه و تحلیل‌هایی که در اکثر پروژه‌ها بر مبنای نتایج حاصل از نمونه‌برداری صورت می‌گیرد، از مسیر واقعی خود منحرف شود و دست‌اندرکاران را در تصمیم‌گیری دچار اشتباه کند. در کارخانه نیمه‌صنعتی فرآوری مواد سرچشمه، برای تهیه نمونه‌های کلی از جریانهای مدار فلوتاسیون، پس از پایدار شدن سیستم، به مدت ۴۵ دقیقه چهار جزء نمونه در زمانهای ۰، ۱۰، ۲۵ و ۴۵ دقیقه تهیه و مخلوط می‌گردد. این استراتژی نمونه‌برداری، که سالیان متمادی از آن استفاده شده است، دارای مبنای علمی مستند نبوده و میزان خطای آن مشخص نیست. از همین رو، تحقیقی با هدف ارزیابی دقت سیستم نمونه‌برداری کارخانه و پیشنهاد یک استراتژی جدید نمونه‌برداری انجام شد. در این تحقیق، تعداد ۸۵ نمونه عیار در مدت زمان ۸ ساعت کار پایدار سیستم تهیه و مورد آنالیز مس قرار گرفت. بررسی آماری داده‌های حاصله مشخص کرد که در سطح اعتماد ۹۵٪ سیستم نمونه‌برداری کارخانه دارای دقت کافی نیست؛ بطوریکه، خطای نسبی سنجش عیار باطله به ۱۲٪ می‌رسد. پردازش داده‌های مذکور به روش واریوگرام نیز نشان داد که مجموع خطای مرحله آماده‌سازی و آنالیز به مراتب بیشتر از خطای مرحله تهیه نمونه است. نسبت این دو خطا برای جریانهای خوراک، کنسانتره و باطله نهایی به

ترتیب  $\frac{68}{32}$ ،  $\frac{73}{27}$  و  $\frac{92}{8}$  تعیین شد. همچنین از محاسبات واریوگرام مشخص گردید در صورتیکه جزء نمونه‌های ۱۱۰،

۲۰ و ۱۰۰ گرمی از جریانهای خوراک، کنسانتره و باطله نهایی با فواصل زمانی ۷/۵ دقیقه برای تهیه نمونه ترکیبی ساعتی این سه جریان مخلوط شوند، خطای نسبی برآورد عیار مس این سه جریان به ترتیب ۱/۳، ۰/۷ و ۹/۷ درصد خواهد بود.

\* - رفسنجان، مجتمع مس سرچشمه، مرکز تحقیق و توسعه، تحقیقات فرآوری مواد، فاکس ۲۸۸۴۰۰۲ (۰۳۹۲).