

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нафталя Михаила Нафтольевича  
**«Научное обоснование и разработка усовершенствованной технологии автоклавной переработки платиносодержащих никель-пирротиновых концентратов»**,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов

Фокус общего направления развития металлургического производства в новом веке все более выраженно смещается в сторону повышения экологичности производства и снижения энергозатрат на его осуществление. В связи с этим очевидна актуальность выбранной темы усовершенствования процесса гидрометаллургического предобогащения материала с низким соотношением ценных компонентов (никеля и металлов платиновой группы) к сульфидной массе, что позволяет минимизировать энергоемкость процесса и уменьшить удельные выбросы вредных веществ на единицу товарной продукции.

Выполненными диссертационными исследованиями показано, что ключевым фактором, определяющим основные показатели автоклавно-окислительной технологии (АОТ) (кинетику разложения пирротина при автоклавно-окислительном выщелачивании (АОВ), уровень потерь цветных и драгоценных металлов, качество серосульфидного концентрата и др.), является поведение элементарной серы на операции. Отмечено, что необходимым условием устойчивого протекания АОВ никель-пирротиновых концентратов (НПК) в режиме высокотемпературного выщелачивания (ВТВ) является добавка в этот процесс поверхностно-активного вещества (ПАВ), предотвращающего окклюдование  $MeS$  расплавленной  $S^o$  и препятствующего агрегации  $S^o$  с образованием грубодисперсных частиц ( $> 150$  мкм) – «песков» и гранул.

Для АОВ пирротинового сырья автором предложено использовать комбинированный ПАВ, сочетающий в себе ингредиенты контрастного действия – обладающие технологическим «антагонизмом» в отношении воздействия на водно-серные эмульсии. В качестве ПАВ-деэмульгатора серы автором было рекомендовано применение высококипящих продуктов нефтеперегонки, в том числе в виде детергентно-диспергирующих присадок (ДДП) к базовым смазывающим маслам. В качестве ПАВ-эмульгатора серы рекомендованы крахмал, лигносульфонат технический (ЛСТ), декстрин, карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ).

В работе впервые теоретически обоснованы механизмы воздействия комбинированного ПАВ и его ингредиентов на процесс АОВ НПК и показатели АОТ. Представлены и обобщены результаты исследований режима АОВ с использованием комбинированного ПАВ на основе ЛСТ и нефтяных маслорастворимых сульфокислот или сульфонов. Изложены принципы создания совмещенного процесса «АОВ-автоклавная микроагрегация (АМА)» для переработки никель-пирротинового сырья на основе использования комбинированного ПАВ и минерально-стабилизирующей добавки.

Описанные теоретические разработки автора достаточно корректны и хорошо коррелируют с результатами экспериментов. В свою очередь, экспериментальные исследования выполнены на высоком профессиональном уровне.

Практическая значимость работы подтверждена патентами и результатами промышленных испытаний технических решений, содержащихся в диссертационной работе М.Н. Нафталя, которые позволяют повысить извлечение цветных и драгоценных металлов в технологии автоклавно-окислительного выщелачивания как рядовых, так и высокосернистых пирротиновых концентратов.

Разработанный и промышленно освоенный на НМЗ совмещённый процесс «АОВ-АМА», позволил увеличить сквозное извлечение в АОВ: Ni ~ на 2-3 % абс., а  $\Sigma$  МПГ – на 8-10 % абс.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее.

1. В разделе «Практическая значимость работы» указано, что реализация рассмотренного способа АОВ позволяет прекратить закачку экологически опасных сернистых стоков ГМП НМЗ в подземные водоносные горизонты НПР за счёт их утилизации в операции АОВ. Следует отметить, что данное утверждение является спорным, так как возможность прекращения закачки натриевых стоков в подземные горизонты обусловлена в основном заменой на операции дезинтеграции сульфида натрия на известь.

2. Методика выполнения исследований представлена в автореферате слишком сжато, в частности отсутствуют основные характеристики лабораторных установок, использованных для проведения экспериментов.

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы и не оказывают влияние на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Диссертационная работа Нафталя Михаила Нафтольевича отвечает всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата технических наук и соответствует п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Нафтал М.Н. - присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 - Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Кандидат технических наук, доцент,  
Директор Центра инженерного сопровождения  
производства ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»

Юрьев  
Александр  
Иванович

Личную подпись Юрьева А.И. заверяю:  
И.о. секретаря руководителя,  
инженер I категории Инженерно-технического  
отдела Центра инженерного сопровождения  
производства ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»  
07.10.2016 г.



Осадчук  
Наталья  
Николаевна

А/я №4324, Ленинский проспект, д. 8, г. Норильск, Красноярский край, Россия, 663310, телефон (3919)254588, факс (3919)258226, e-mail: [cisp@nk.nornik.ru](mailto:cisp@nk.nornik.ru)