


«УТВЕРЖДАЮ»:

Зам. генерального директора  
по научной работе ОАО  
«Институт «ГИНЦВЕТМЕТ»  
д.т.н., проф. А.Б. Коростелев



«14» 05 2015 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации на автореферат и диссертацию

Имидеева Виталия Александровича

«Исследование и разработка комбинированного способа переработки сульфидных никелевых концентратов с получением гидроксида никеля», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

**Актуальность работы.** Диссертационная работа Имидеева В.А. посвящена актуальной научной и производственной проблеме гидрометаллургической переработки сульфидных никелевых концентратов. Разрабатываемые в последнее время комбинированные технологии переработки сульфидных концентратов тяжелых цветных металлов на основе низкотемпературного спекания сульфидного сырья с хлоридами щелочных металлов позволяют повысить комплексность использования сырья, снизить себестоимость продукции и решить экологические проблемы. И в этом смысле актуальность темы диссертации не вызывает сомнений.

Важно также, что подобные технологии базируются преимущественно на эмпирических данных, т.к. механизм взаимодействия компонентов, полученных в процессе реализации вышеуказанных технологий, все еще недостаточно исследован, что не дает возможности оптимизации технологических параметров. Диссертационная работа Имидеева В.А. с этой точки зрения – одна из успешных попыток комплексного решения проблемы. Опираясь на результаты проведенных исследований, автор предлагает новую

технологическую схему переработки сульфидных никелевых концентратов. Предложенная автором технологическая схема, а также результаты всесторонне выполненного исследования закономерностей влияния технологических параметров процесса на степень извлечения ценных компонентов сырья обеспечит более полное извлечение никеля, меди и драгметаллов в товарные продукты и снижение уровня экологической нагрузки действующего производства на окружающую среду.

### **Структура и содержание работы**

Диссертационная работа изложена на 144 страницах и включает в себя 42 рисунка, 31 таблицу, библиографический список из 116 наименований.

**Основные научные результаты, полученные соискателем, и их новизна состоят в следующем:**

- Предложен механизм формирования водорастворимых соединений никеля, основанный на термодинамическом анализе взаимодействия компонентов при окислении сульфидных никелевых концентратов в присутствии хлорида натрия и заключающийся в том, что в интервале температур 375-425°C происходит окисление сульфидов до оксидов с образованием сернистого газа, взаимодействующего с хлоридом натрия, вследствие чего давление диоксида серы снижается в область значений, благоприятных для существования сульфатов никеля (кобальта), меди и оксидов железа.

- Выявлен эффект интенсификации процесса окисления сульфидов активным хлором, образующимся при взаимодействии сернистого газа с хлоридом натрия, проявляющийся в разрушении прочных плёнок продуктов реакции типа  $Me_x(SO_4)_y \cdot Me_xO_y$ , образующихся на поверхности минералов.

**Практическая значимость работы** состоит в разработке и апробировании в укрупненном масштабе комбинированного способа переработки сульфидных никелевых концентратов, включающего их спекание с хлоридом натрия, водное выщелачивание спёка, кислотное

довыщелачивание, осаждение щёлочью гидроксидов меди и железа на первой стадии и гидроксида никеля на второй, последовательной декантационной и сорбционной очисткой последнего, что позволяет получить гидроксид никеля, соответствующий по качеству ТУ 48-3-63-90 «Никеля 5 гидрат закиси», используемый для производства щелочных аккумуляторов с оксидно-никелевым электродом.

**Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций**, изложенных в диссертации, подтверждается представительностью и надежностью исходных данных; использованием при проведении экспериментальных исследований сертифицированного оборудования, современных средств и методик проведения исследований, достоверных и аттестованных методик выполнения измерений, специализированных компьютерных программ обработки экспериментальных данных, применением системного моделирования исследований – от лабораторного до промышленного масштаба, а также положительными результатами промышленной апробации разработанных технологических решений.

Обобщая вышеизложенное, следует заключить, что работа выполнена на хорошем экспериментальном уровне, который соответствует современному состоянию науки.

По работе имеются следующие **замечания и вопросы**:

1. Проведенное исследование переработки сульфидных никелевых концентратов окисления представляет собой основную часть работы: проведены кинетические исследования процесса, однако автор не приводит никаких кинетических параметров, констант, хотя бы в рекомендуемых интервалах.

2. Автор говорит о выявленном им эффекте процесса окисления сульфидов активным хлором, образующихся при взаимодействии сернистого газа с хлоридом натрия, проявляющимся в разрушении прочных пленок

продуктов реакции сложного состава. Он приводит химическую формулу общего вида  $Me_x(SO_4)_y \cdot Me_xO_y$ , ничего не говоря о самих пленках на поверхности минералов (размерах, свойствах и др.);

3. Автор говорит об ожидаемой высокой экологичности предлагаемой им технологической схемы переработки руд, но при этом никак не раскрывает методов и путей защиты от вновь формируемых в технологическом процессе техногенных отходов (элементарный хлор, оксид серы, пульпы, смолы, шламы, соляные растворы и др.);

4. Автор приводит цифру дополнительной прибыли (22 млн. рублей в год) от промышленной реализации представленной в работе технологии, но умалчивает о капитальных затратах и прочих дополнительных расходах, связанных с реализацией проекта; по сути речь идет о проектировании и строительстве нового гидрометаллургического предприятия.

Указанные замечания и вопросы не снижают значения полученных результатов диссертационной работы, которая является законченным научным исследованием, имеющим научную новизну и практическую значимость.

Научные и практические результаты диссертационной работы целесообразно рекомендовать к внедрению на предприятиях цветной металлургии, перерабатывающих сульфидное никелевое сырье (например, ОАО «ГМК «Норильский никель»).

Работа Имидеева В.А. «Исследование и разработка комбинированного способа переработки сульфидных никелевых концентратов с получением гидроксида никеля» является самостоятельным законченным научно-квалификационным трудом, в котором на основании выполненных автором исследований созданы и научно обоснованы технические и технологические решения новых процессов комплексной переработки сульфидных никелевых концентратов, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

Оформление диссертации отвечает современными требованиями.

Материалы диссертации прошли неоднократную апробацию на ряде представительных совещаний, конференций и симпозиумах. Основные положения работы достаточно полно изложены в публикациях. По теме диссертации имеется 11 публикаций, в том числе 3 публикации, рекомендованных ВАК РФ. Получен один патент РФ на изобретение (Патент РФ № 2533294).

Автореферат и публикации соответствуют содержанию диссертации.

На основании вышеизложенного можно считать, что по актуальности, новизне, практической значимости диссертационная работа Имедеева В.А. является законченной научно-квалификационной работой и по своему содержанию соответствует паспорту специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Диссертация отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Имедеев Виталий Александрович - заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Отзыв рассмотрен и утвержден на заседании НТС открытого акционерного общества «Научно-исследовательский институт цветных металлов «ГИНЦВЕТМЕТ», 129515, Москва, ул. Академика Королева, 13, тел. 8(495)600-32-00, доб.30-34, [gintsvetmet.msk@gmail.com](mailto:gintsvetmet.msk@gmail.com)), протокол № 3 от 12 мая 2015 г. Отзыв подготовлен зав. отделом металлургии и обогащения, д. т. н., доцентом Мальковой Марианной Юрьевной.

Ученый секретарь, к.т.н.



И.И. Херсонская