

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Патеюка Сергея Андреевича «Научное обоснование применения флотационного реагента-собирателя-олеилсаркозината натрия для повышения технологических показателей переработки отходов производства борной кислоты», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13- обогащение полезных ископаемых

Горнопромышленные отходы сегодня представляют серьезную угрозу природным экосистемам, поэтому их утилизация и переработка имеет государственное значение и рассматривается в рамках приоритетного направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации – «Рациональное природопользование». При переработке датолитовых руд Дальнегорского месторождения в Приморском крае образуется значительное количество горнопромышленных отходов, преимущественно представленных борогипсом, негативно влияющих на экологическую обстановку в районе. Поэтому актуальность работы, направленной на вторичную переработку отходов производства борной кислоты и, следовательно, снижения экологической нагрузки на окружающую среду, не вызывает сомнения.

Диссертационная работа (147 страниц текста, в том числе 29 рисунков и 44 таблицы) состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 147 наименований и двух приложений, основывается на литературных данных и экспериментальном материале, полученном автором в процессе проведения исследований

Цель работы – научное обоснование применения флотационного реагента-собирателя-олеилсаркозината натрия для повышения технологических показателей переработки отходов производства борной кислоты и комплексности использования минерального сырья определяет новизну исследований, заключающуюся в доказательстве эффективности использования предложенного реагента-собирателя, обладающего смачивающими и пенообразующими свойствами, зависящими от минералогических особенностей борогипса. Для достижения цели автором были решены следующие задачи: изучены минеральный, химический, гранулярный составы отходов производства борной кислоты, выбраны методы флотации и реагентный режим получения кремниевого концентрата, подобраны рациональные режимные параметры флотационного разделения минералов, выявлены закономерности влияния отдельных технологических факторов флотационного обогащения на содержание диоксида кремния в концентрате и показатели извлечения, разработаны эмпирические уравнения множественной регрессии показателей

извлечения и содержания диоксида кремния в концентрате, обосновано новое технологическое решение с эколого-экономической точки зрения.

Первая глава посвящена анализу современного состояния переработки боровых руд. В ней приведена информация о боровых и борсодержащих рудах различных объектов, применяемых технологиях их переработки, в результате которых накапливается значительное количество отходов, ухудшающих экологическую обстановку. Указано, что снижение негативной экологической нагрузки на окружающую среду может быть связано с использованием вторичного сырья (отходов), в частности, борогипса. Говоря о вторичной переработке борогипса, наверное, не следует его однозначно относить к кремнийсодержащему сырью. В первую очередь это кальцийсодержащее сырье. Для переработки этого сырья, как справедливо отмечает автор, необходимы современные эффективные технологические решения.

В остальных главах работы приведено обоснование защищаемых положений. Во второй главе рассмотрены методы и методики изучения борогипса и продуктов его переработки. Практический интерес представляет алгоритм проведенных исследований (рис. 2.1), одновременно отражающий задачи и последовательность изучения, используемую приборную базу и конечные результаты работы. По существу это тактика проведения всей работы. В главе с разной степенью детальности описаны методики анализов, приведены экспериментальные данные, на основании которых сделаны выводы. Учитывая минералого-технологические особенности борогипса доказано, что наиболее эффективным реагентом-собирателем при флотации является примененный впервые олеилсаркозинат натрия, позволивший получить хорошие технологические показатели. Важным моментом является вывод о том, что переработку борогипса целесообразно осуществлять сразу после выщелачивания датолитовых руд, т.к. именно в этом материале сосредоточены минералы и минеральные агрегаты в достаточной степени индивидуализированные крупностью менее 0,071 мм, что четко прослеживается на рисунке 2.4. При хранении происходит их сегрегация и формирование плотных более крупных образований, требующих измельчения. Хотелось бы обратить внимание автора, что истирание проб борогипса в агатовой ступке (стр.36) недопустимо. Это приводит к неконтролируемой погрешности анализа.

В третьей главе дано обоснование технологического решения переработки борогипса, предложенного автором. Выявлены и изучены факторы обогащения борогипса, влияющие на его комплексное использование. Для предварительного определения влияния факторов на показатели обогащения применена методика рационального

планирования многофакторного эксперимента, в результате которого были установлены факторы, влияющие на эффективность процесса флотации, обнаружены и изучены закономерности, экспериментально получены уравнения множественной регрессии показателей извлечения и содержания диоксида кремния в концентрате, позволившие определить рациональные параметры флотации борогипса. Проведенный сравнительный анализ технологических схем флотации ООО «Дальнегорский ГОК» и предложенной автором, показал состоятельность последней за счет проведения одной операции флотации, сокращения времени ее осуществления и увеличения выхода кремниевого концентрата. Результаты изучения состава и свойств продуктов флотации с применением олеилсаркозината натрия дают основание говорить о правомерности гипотезы адсорбции реагента - собирателя на поверхности зерен гипса и ангидрита, содержащих положительно заряженные ионы кальция. По существу доказательство защищаемых положений приведено в этих двух главах.

Четвертая глава посвящена эколого-экономическим вопросам. В ней показано, что введение в технологию производства борной кислоты вторичной переработки борогипса позволит повысить коэффициент комплексности почти в два раза по сравнению с действующим на предприятии технологическим процессом. При этом будет снижена экологическая нагрузка на окружающую среду, в частности, уменьшится количество отходов и сократится площадь нарушенных земель. Обоснование эколого-экономической значимости работы базируется на соответствующих расчетах и хорошо аргументировано.

Это определяет практическую значимость диссертационной работы, которая подтверждена патентом «Способ переработки гипсосодержащих отходов производства борной кислоты». Применение реагента-собирателя - олеилсаркозината натрия рекомендовано в опытно-промышленных испытаниях при переработке борогипса на обогатительной фабрике ООО «Дальнегорский ГОК».

В качестве замечаний по работе следует отметить следующее.

Название диссертационной работы и цель работы практически одинаковые – это не совсем корректно для научной работы.

В главах 2,3 говорится о кремнеземе, диоксиде кремнезема, которые не являются минеральными фазами, и не могут быть соответственно идентифицированы рентгенографическим методом. Наличие рентгеноаморфной фазы и ее количество действительно зависит от содержания кристаллических фаз, но они не обязательно в данном случае могут быть представлены только аморфным диоксидом кремнезема.

Следует отметить, что на рисунках 2.5 и 3.18 (а,в) четко фиксируется фаза α -кварца с присущими ему межплоскостными расстояниями, а не «кремнезем». Не понятно, каким образом автор определил содержание аморфного диоксида кремнезема и тем более неразложившихся минералов (таблицы 2.7 и 3.18). Практически содержание минералов всех продуктов по данным рентгенографического анализа дано в целых числах (процентах), а эти показатели содержат сотые доли процента. Что относится к неразложившимся минералам? Рентгенографическим методом определить такой показатель невозможно. Методом можно идентифицировать и количественно определить конкретные минеральные (природные и/или искусственные) и рентгеноаморфную фазы (фазы с размером индивидов менее 0,03мкм).

Автор утверждает (стр. 45,81) что результаты изучения химического состава борогипса различными методами подтверждают данные РЭМ. В действительности все наоборот. Растровая электронная микроскопия локальный метод, именно данные энергодисперсионного анализа (элементный состав) в точке образца могут подтвердить данные химического анализа (валовый химический состав пробы). И не понятно, как методом РЭМ можно определить водород. Этот показатель не определяется энергодисперсионным (микрорентгеноспектральным) анализом.

Интересна высказанная автором гипотеза механизма взаимодействия молекул олеилсаркозината натрия с минералами борогипса. Однако приведенные минералогические данные (преимущественно результаты ИК спектроскопического анализа) не дают основания однозначно говорить об адсорбции реагента - собирателя на зернах гипса и ангидрита.

На защиту автором вынесено три положения, аргументированное обоснование которых содержится в соответствующих главах работы. Все защищаемые положения следует считать доказанными. Несомненно, диссертационная работа представляет практический интерес, о чем сказано выше. Немаловажно и то, что результаты работы используются в учебном процессе на кафедре «Обогащение полезных ископаемых и вторичного сырья» Забайкальского государственного университета.

В целом диссертация С.А.Патеюка представляет собой законченную работу, основные положения которой опубликованы в печати, доложены на научных совещаниях и конференциях различного ранга. Содержание автореферата полностью отражает и раскрывает защищаемые положения. Представленная к защите диссертация соответствует требованиям ВАК Министерства образования России (Положение о присуждении ученых

степеней, утвержденное постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842) предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автор работы Патеюк Сергей Андреевич достоин присуждения искомой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 - Обогащение полезных ископаемых.

Ожогина Елена Германовна
Заведующий минералогическим отделом
Федерального государственного бюджетного учреждения
"Всероссийский научно-исследовательский институт
минерального сырья им. Н.М.Федоровского" (ФГБУ
"ВИМС"), доктор геолого-минералогических наук по
специальности 25.00.05 Минералогия, кристаллография
119017, г. Москва, Старомонетный пер., 31
Тел. +7 (495) 951-74-49, e-mail: vims-ozhogina@mail.ru



Я, Ожогина Елена Германовна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшей обработки.

