

Открытое акционерное общество  
«Екатеринбургский завод по  
обработке цветных металлов»  
(ОАО «ЕЗ ОЦМ»)

Россия, 624097, Свердловская обл.,  
г. Верхняя Пышма, ул. Ленина, 131  
Тел. +7 (343) 311-46-00, 311-46-03  
Факс. +7 (343) 311-46-01  
E-mail: [mail@ezocm.ru](mailto:mail@ezocm.ru)



Joint-stock company  
«Ekaterinburg Non-Ferrous  
Metals Processing Plant»  
(JSC «ENFMPP»)

131 Lenin st, Verhnjaja Pyshma,  
Sverdlovsk region, 624097, Russia  
Phone: +7 (343) 311-46-00, 311-46-03  
Fax: +7 (343) 311-46-01  
E-mail: [mail@ezocm.ru](mailto:mail@ezocm.ru)



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мاستюгина Сергея Аркадьевича  
«Научное обоснование и разработка технологии комплексной переработки  
медьэлектролитных шламов», представленной на соискание учёной степени доктора  
технических наук по специальности 05.16.02 – Металлургия чёрных, цветных и редких  
металлов

### Актуальность работы

В настоящее время значительная часть металлов (и изделий из них) изготавливается из вторичного и техногенного сырья. Так, например, медьэлектролитные шламы – полупродукт получения катодной меди – являются ценным источником благородных металлов, а также селена и теллура. Глубокая их переработка позволяет медерафинировочным заводам получать дополнительную прибыль, размер которой может быть сопоставим с прибылью от реализации основного продукта.

Однако традиционные приёмы переработки такого сырья не отвечают современным требованиям ни по селективности, ни по экологичности. Являясь хорошо отработанными и универсальными, пирометаллургические способы сами являются источниками образования большого количества полупродуктов, что увеличивает объёмы незавершённого производства. Очевидно, что использование гидromеталлургических процессов позволит решить ряд проблем, однако сложность и непостоянство состава медьэлектролитных шламов требуют неординарного подхода для комплексного решения данной задачи.

### Характеристика работы

Материал диссертации изложен логично и грамотно, работа структурирована, не имеет ошибок принципиального характера. Цель работы и задачи исследований понятны. Методы исследований, использованные в работе, являются современными и достаточно точными.

Экспериментальная составляющая работы выполнена на хорошем техническом уровне: изучены особенности автоклавного окислительного выщелачивания медьэлектролитных шламов, разделения фазовых составляющих флотацией и окислительного выщелачивания флотоконцентрата. Большое внимание уделено фазовым превращениям компонентов шлама в процессе их переработки, а также вопросу вскрытия инкапсулированных ценных компонентов шлама, за счёт чего можно существенно повысить их сквозное извлечение в целевой продукт.

Вх. №05-19/1-462  
от 10.12.14 г. 1

Несмотря на то, что автор достаточно критично оценивает результаты экспериментов по окислительному выщелачиванию концентратов флотации в кислой среде, некоторые сведения могут быть использованы в практике работы аффинажных предприятий. Показано, что из исходного сырья (флотоконцентрата), содержащего довольно небольшие количества благородных металлов, комбинированием окислительной способности хлората натрия (калия) и выщелачивающей способности серной кислоты можно извлечь более 95 % золота, до 75 % платины и около 80 % палладия, достигнув на второй стадии процесса ОВ-потенциала 1 В. Это довольно хорошие показатели, поскольку использование, например, комбинаций «хлорат натрия - соляная кислота», или, тем более, «пероксид водорода - соляная кислота», часто не позволяет достичь приемлемых показателей ОВП и, соответственно, степени извлечения ценных компонентов в раствор, например, в процессах выщелачивания золотого (или платинового) шлиха.

Особый интерес работа вызывает по причине своей исключительной практической ориентированности и значимости. Предпосылки к проведению исследований являются объективными, естественным образом вытекающими из практики работы химико-металлургического цеха ОАО «Уралэлектромедь».

### Вопросы и замечания

1. Для дезинтеграции конгломератов частиц флотационного концентрата автор предлагает использовать ультратонкое измельчение продуктов до крупности менее 4-5 мкм. Известно, что операции измельчения являются одними из самых затратных в процессах металлургического производства. Учитывал ли автор затраты на покупку и монтаж необходимого количества, например, бисерных мельниц, обеспечивающих необходимую степень измельчения, при осуществлении экономической оценки предлагаемой технологии?

2. Хвосты флотации кека металлизации, содержащие более 1 % серебра, предлагается направлять в голову процесса – на операцию автоклавного выщелачивания шламов. Может ли автор предложить альтернативный способ переработки такого полупродукта?

### Заключение

Диссертация Мастюгина С. А. соответствует требованиям пункта 9 положения о присуждении учёных степеней. Технические и технологические решения являются научно обоснованными, полностью подтверждаются исследованиями, проведёнными автором лично или при его непосредственном участии.

Вопросы и замечания, высказанные выше, не снижают общей высокой оценки работы. Цель работы достигнута, поэтому автор заслуживает присуждения ему учёной степени доктора технических наук по специальности 05.16.02 – Металлургия чёрных, цветных и редких металлов

Кандидат технических наук,  
директор по производству  
ОАО «ЕЗ ОЦМ»

Богданов Владимир Иванович

09 декабря 2014 г.

