



**Министерство образования и науки
Российской Федерации
Тульский государственный университет
Белорусский национальный технический университет
Донецкий национальный технический университет**

**Правительство Тульской области
Научно-образовательный центр геоинженерии,
строительной механики и материалов**

**12-я Международная конференция
по проблемам горной промышленности,
строительства и энергетики**

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЭНЕРГЕТИКИ**

Материалы конференции

Том1

*Под общей редакцией
доктора техн. наук, проф. Р.А. Ковалева*

**Тула - Минск – Донецк
2-3 ноября 2016 г**

фрезерованием сырья при подготовке к добыче является экологически безопасным. [5]

Технология добычи торфодревесного сырья основывается на принципах рациональной и экологически безопасной разработки торфяных месторождений с наименьшим негативным воздействием на окружающую среду. Под рациональностью понимается сокращение структуры комплексов торфяной техники, снижение энергоемкости технологических процессов, обеспечение возможности круглогодичных добычных работ, перевод отходов производства в ценные сырьевые ресурсы, безотходность добычи и переработки.

Библиографический список

1. Наумович В. М., Морозов А.Н. Установа для измельчения древесных отходов / Совершенствование техники и технологии предприятий лесной промышленности: Тез. докл. Всесоюзного совещания, - Архангельск, 1985.

2. Наумович В.М., Жирнов А.С., Ларгин И.Ф. Использование древесных отходов торфопредприятий. Торфяная промышленность, 1980, №10.

3. Зюзин Б.Ф., Жигульская А.И., Яконовская Т.Б., Гусева А.М., Целовальников А.П. Экологически безопасная продукция из торфодревесного сырья// В сборнике: Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и экологии. Сборник научных трудов I Международной научно-практической конференции. - 2015. - С. 219-222.

4. Жигульская А.И. Новое оборудование и технологии комплексной безотходной добычи и переработки ресурсов торфяного месторождения: учеб. пособие / А.И. Жигульская, Т.Б. Яконовская. Тверь: ТГТУ. 2012. С. 25-26.

5. Жигульская А.И., Яконовская Т.Б. Комплексная механизация добычи и переработки торфодревесных ресурсов торфяных месторождений/Рукопись деп. в изд-ве МГТУ от 30.01.2013 г. № 954/04-13. 160 с. //Горный информационно-аналитический бюллетень. М.: МГТУ, 2013. № 4. С. 21.



УДК 669. 054

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНЫХ ТЕХНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Юсупходжаев А.А., Арибжонов Д.Е., Матмусаев И.
Ташкентский государственный технический университет,
г. Ташкент, Узбекистан

В статье рассмотрены возможности получения добавочного металла из техногенных образований Алмалыкского горно-металлургического комбината. Показано, что в комбинате накопилось большое количество хвостов обогатительных фабрик, шлаков медного

производства и клинкера от переработки цинковых кеков. При переработке этих материалов можно получить добавочные металлы как медь, золото, серебро, цинк, железо и другие ценные металлы. При применении этого процесса окружающая среда комбината с точки зрения экологии намного улучшится.

Отличительной особенностью современной цветной металлургии является всемирное истощение богатых и легко перерабатываемых руд. В мировой практике наблюдается тенденция вовлечение в производство упорных руд с низким содержанием ценных компонентов. При переработке такого исходного сырья образуется большое количество производственных отходов, в которых содержится достаточно большое количество цветных и черных металлов. В этих отходах и полупродуктах содержание ценных компонентов, иногда сопоставимы с первичным минеральным сырьем. Поэтому их называют вторичными техногенными образованиями. Аналогичная картина характерна и для цветной металлургии Узбекистана [1].

В настоящее время перед горно-металлургической отраслью республики встал целый комплекс сложных проблем. Это, прежде всего, всемирное истощение богатых и легко вскрываемых рудных месторождений, повышению требований к охране окружающей среды, рост потребностей в черных и цветных металлах, в том числе на благородные металлы, медь, железо и сопутствующие им элементы.

Насущной проблемой становится повышение комплексности использования сырья, утилизация всех ценных компонентов, разработка и внедрение малоотходных технологий.

В развитие деятельности горно-металлургических предприятий Узбекистана накопилось большое количество вторичных техногенных образований. Так, например, в отходах и полупродуктах Алмалыкского горно-металлургического комбината накопилось большое количество хвостов обогатительных фабрик, шлаков медного производства и клинкера от переработки цинковых кеков. Эти материалы содержат медь, золото, серебро, цинк, железо и другие ценные металлы и фактически находятся вне производственного цикла. Вовлечение их в переработку позволили комбинату значительно расширить сырьевую базу без увеличения комплексных затрат на геологические и горные работы.

Так, в настоящее время в хвостохранилищах металлургического комбината накоплено свыше 1 млрд т отходов процесса обогащения руд с содержанием меди 0,07-0,112%. В них находится свыше 800

тыс.т. меди, 10 тыс. молибдена, 182 т рения, 500 тыс.т цинка, 50 млн т железа и много других ценных компонентов.

При пирометаллургическом способе производства меди ежегодно образуется около 1000 т шлаков. В этих отходах и полупродуктах содержание меди составляет 0,4-0,6 % шлаки отражательной плавки; 0,6-0,8 % шлаки кислородно-факельной плавки и 3,1-3,5 конвертерные шлаки.

В АГМК эти шлаки перерабатываются методом флотации. Это дорогостоящий и трудоёмкий процесс, который позволяет извлечь лишь часть полезных компонентов. Остальные же элементы теряются с отвальными хвостами.

Поскольку шлаков образуется во много раз больше, чем основного металла, общая потеря меди со шлаком составляет внушительную величину. Эти данные наглядно иллюстрируют значимость проблемы переработки шлаков, когда их сопоставляешь с содержанием меди в исходной руде. Так, например, в рудах Кальмакирского месторождения в Алмалыке содержание меди не превышает 0,35-0,47 % с тенденцией её дальнейшего снижения.

Одним из отходов металлургического производства в Алмалыкском цинковом заводе является клинкер. В нем содержится свыше 2,20 % меди, 2,40 % цинка, 0,01 % кадмия, 5-8 г/т золота, 250-500 г/т серебра и многих других ценных компонентов [2].

Вовлечение этих техногенных образований позволит комбинату получить тысячи тонн меди, десятки тысяч тонн железа, а также значительное количество благородных металлов и другой ценной продукции.

Хвостохранилище и, особенно, шлаковые отвалы наступают на пригородную территорию, занимают тысячи гектаров сельхоз угодий, загрязняют воздушный бассейн и уродуют ландшафт. Оценка ущерба от загрязнения окружающей среды приводит к значительному расширению границ экономической целесообразности создания и применения безотходной технологии. С учетом этого обстоятельства, безусловно, возрастает экономическая эффективность комбинирования производств и возникают новые критерии для формирования производственных структур в промышленности, связанных с охраной окружающей среды[3].

В этой связи задача создания рациональной и комплексной технологии переработки шлаков и промпродуктов медного и цинкового производства является весьма актуальной.

Вопросами проблемы шлаков медеплавильного производства занимаются практически во всех странах и континентах, имеющих со-

ответствующую отрасль индустрии. Разработаны многочисленные технологии и рекомендации применительно к конкретным условиям производства. Это объясняется многообразием состава, свойств и механизма образования шлака, требующие для своей переработки индивидуальные технологических решений [4].

Все известные способы обеднения шлаков медеплавильного производства можно классифицировать в виде следующих основных направлений: гидromеталлургические; флотационные; пирометаллургические; комбинированные.

Каждому направлению присущи свои специфические достоинства и недостатки. Применимость их определяется как составом исходного сырья и флюсов, так и конкретными условиями предприятий.

Общетехнические положения по переработке шлаков позволяют обоснованно подходить к выбору технологических режимов плавки с тем, чтобы свести к минимуму потери металлов. При этом металлург может направленно изменить шлаковый режим, регулировать состав газовой атмосферы в металлургическом агрегате.

Выбор оптимального состава шлака - один из важнейших резервов повышения эффективности всего производства. Шлак должен быть достаточно легкоплавким, жидкотекучим и иметь низкую плотность. Растворимость цветных металлов в шлаке должна быть минимальной. Причем выход шлака должен быть сведен к минимуму.

Поскольку при производстве меди на Δm металла образуется около 10-70 т шлака, а снижение содержания меди в ней менее 0,5 % при существующих технологиях их переработка неэффективна. В связи с этим необходимо искать способы получения дополнительной продукции при переработке шлака. В этом случае общая технологическая схема может быть экономически эффективна.

На кафедре «Металлургия» Ташкентского государственного технического университета ведутся научно – технические работы по созданию принципиально новой технологии переработки медьсодержащих материалов применительно к Алмалыкскому горно-металлургическому комбинату.

Нами была разработана концепция переработки шлаков с использованием восстановительно – сульфитизирующих компонентов на базе местного сырья, составленную из отходов и полупродуктов промышленных предприятий региона. При этом, в основном, использованы такие материалы, которые содержат в своем составе медь, благородные металлы и другие ценные компоненты. Технологические параметры разработанной технологии приведены в специальной литературе [5].

Детальное изучение литературы по переработке медных шлаков, анализ практической работы медеплавильных заводов, а также результаты собственных исследований и разработок позволили установить, что успех обеднительного процесса во многом определяется решением следующих проблем:

- восстановление магнетита шлака до вюститита;
- корректировка состава шлака и работа на оптимальном содержании оксидов кремния, кальция, железа и алюминия;
- сульфидирование окисленных соединений меди и перевод их в штейновую фазу;
- барбатирование расплава с целью создания условий коалесценции мелких капель штейна и перевод ее в штейновую фазу.

По нашим исследованиям для решения всех проблем по переработке шлаков с получением дополнительной продукции могут быть использованы отходы и полупродукты местных промышленных предприятий. В частности - клинкер цинкового завода, алюминий содержащие отходы, гипс от нейтрализации стоков медеплавильных заводов, фосфаты Алмалыкского химического завода и др.

Внедрение данной технологии в промышленность позволит получить комбинату дополнительную продукцию, повышенным коэффициентом комплексности сырья и фактически перейти на безотходную технологию. Данная работа не имеет аналогов в мировой практике, защищена патентом и может быть предложена в другие страны, имеющие соответствующий отрасль производства.

Библиографический список

1. Каримов И.А. *Узбекистан на пороге XXI века: угрозы безопасности, условия и гарантии прогресса.* – Т.: Узбекистан, 1997 – 315 с.
2. Sanaqulov Q.S., Hasanov A.S., Yusupxodjayev A.A. *Rangli metallar metallurgiyasi. "FAN" nashriyoti 2010 y. 287 b.*
3. Fulion Charles Herman. *Principles of metallurgy: An Introduction to the Metallurgy of the metals.* 2012. 128 p.
4. Austins. Leonord. *The Metallurgy of the Common metals. Gold, silver, Iron, Copper, Lead and Zink.* 2012. – 364 p.
5. Юсупходжаев А.А., Хасанов А.Х., Худояров С.Р. *проблемы потерь меди со шлаком и возможности их уменьшения. Горный вестник Узбекистана. №1. 2015 с. 116-120.*



	Стр.
Басалай Г.А. Анализ физико-механических свойств осушенной торфяной залежи.....	276
Анциферов С.В., Дворянкин В.Г., Гоманчук О.Г. Моделирование напряженного состояния обделки тоннеля мелкого заложения, вызванное локальным внутренним давлением..	282
Левищева О.М. Оценка напряженного состояния обделок коллекторных тоннелей мелкого заложения, восстановленных бестраншейным способом, с учетом влияния нагрузки на поверхности.....	289
Саммаль А.С., Тормышева О.А., Афанасова О.В. Оценка влияния массивного проходческого оборудования, размещаемого в тоннеле, на напряженное состояние окружающего массива пород.....	297
Молдован Д.В., Гаврилова К.Е. Ранжирование параметров буровзрывных работ с целью оценки их влияния на качество взрывоподготовки горной массы.....	303
Деев П.В., Петрухин М.А., Атаев Д.Ч. оценка сейсмостойкости дренажно-коммуникационных тоннелей г. Ашгабат.....	309
Белоусов Р.О., Копылов А.Б., Копылов С.И. Модификация расчетной схемы крепи горных выработок	315
Жигульская А.И., Гусева А.М., Шамбер О.В., Бурмистров И.С., Оганесян А.С. Вопрос подготовки древесного сырья торфяной залежи к комплексной переработке.....	318
Юсупходжаев А.А., Арибжонова Д.Е., Матмусаев И. Технология переработки вторичных техногенных образований в цветной металлургии.....	327
Умарова И.К. Технологические исследования на обогатимость полиметаллических проб руды месторождения Чинарсай.....	332
Мишарева М.Е. Применение отходов предприятия навои-азот в практике флотационного обогащения	338
Подколзин А.А. Гидросистема секции крепи.....	346