

УДК 622.7'17:622.271.4

М.В. Рыльникова, Е.А. Емельяненко, В.А. Ангелов

**ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНОГЕННОГО МАССИВА
ИЗ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ В ОТРАБОТАННОМ
ПРОСТРАНСТВЕ С ЗАДАНЫМИ СТРУКТУРНЫМИ
ПАРАМЕТРАМИ**

Предложена новая технология формирования техногенных месторождений, посредством заполнения текущих хвостов обогатительной фабрики в специальные емкости, изготовленные из тканного материала марки Geolon (геотекстиль).

Ключевые слова: техногенное месторождение, складирование отходов, хвостохранилище, технология Geotube.

Общеизвестно, что в результате многолетней деятельности горнодобывающих предприятий образовалось огромное количество отходов в виде отвалов гонных пород и хвостохранилищ, которые принято называть техногенными объектами. К примеру, для производства 1 тонны меди необходимо переработать около 100 т. горной массы, отвалы которой будут складироваться на земной поверхности и являться источником эмиссии токсичных веществ в окружающую среду. Отходы образуются на всех стадиях производственной деятельности горнодобывающих предприятий.

Необходимо согласится с тем, что отходы — это условное понятие, с развитием техники и технологии, повышением комплексности использования руд и ростом потребности в различных видах сырья накопленные отходы становятся важным источником полезных ископаемых. В настоящее время по технологическим качествам техногенные месторождения не уступают, а зачастую и превосходят добываемые из недр руды.

Изучение проблем комплексного освоения недр, связанных с накоплением и использованием техногенных отходов и утилизацией их в качестве промышленного сырья, в последние годы стало важной прикладной и научно-технической задачей. Вопрос формирования техногенных месторождений из отходов обогащения и дальнейшая их разработка представляется весьма важным. Формированием техногенных месторождений, в отличие от природных, не только можно, но и необходимо управлять. Новым научным направлением комплексного освоения недр является целенаправленное формирование из отходов переработки руд, техногенных месторождений с заданными структурными характеристиками, обеспечивающими возможность их освоения в будущем.

Техногенные месторождения при гидравлической укладке хвостов обогащения можно формировать в искусственных и естественных емкостях, образованных в результате выемки горных пород, путем ограждения земной поверхности дамбами. В на-

мывных горнотехнических сооружениях – гидроотвалах и хвостохранилищах на территории России уложено около 5 млрд м³ отходов обогащения полезных ископаемых. Эти сооружения — объекты повышенной экологической опасности, так как при их формировании и функционировании зачастую происходит загрязнение воздуха, подземных и поверхностных вод, почвенного покрова на обширных территориях, а иногда возникают серьезные аварии, сопровождающиеся растеканием уложенного в сооружение материала и воды.

Повторная переработка отходов, накопленных в хвостохранилищах, позволила бы решить проблемы создания дополнительных емкостей для складирования отходов и пополнила сырьевую базу предприятий. Однако, несмотря на огромный ресурсный потенциал и накопленный зарубежный опыт разработки техногенных месторождений, на отечественных предприятиях данные технологии внедряются медленно.

Широкое распространение находит использование отработанных карьеров, в качестве емкостей для заполнения текущими хвостами обогащения.

На практике пористость уложенного в карьер твердеющего массива уменьшается во времени. Массив приобретает устойчивость, уменьшаясь в объеме. Это явление называется естественной усадкой и определяется физико-химическими процессами. В результате усадки в твердеющем массиве образуются усадочные трещины, которые снижают его физико-механические характеристики.

Для ликвидации перечисленных последствий предлагаются следующие технические решения:

- заливать твердеющую смесь в емкости, определенного размера, изготовленные из специального материала, состоящего из тканного материала марки Geolon (геотекстиль), произведенного из нитей полипропилена высокой плотности, соединенных в прочную ткань с устойчивым положением нитей относительно друг друга. Этот материал имеет уникальную структуру пор, обеспечивающую удержание шламовых частиц малого размера и отвод из них свободной влаги.

- заливать твердеющую смесь в емкость тубы, изготовленной по технологии Geotube из материала марки Geolon. Размеры тубы определяются в процессе лабораторных испытаний.

- изменить вязкость твердеющей смеси для ускорения твердения массива за счет использования химических реагентов, работающих на связывание и укрупнение мелких частиц.

По мере заполнения геотуб малого объема твердеющей смесью процессы твердения будут происходить интенсивнее, трещин усыхания меньше, фильтрация эффективнее, если при этом использовать Праестол – флокулянт, укрупняющий частицы – 20 мкм в крупные агрегаты. Укладываемая геотубы в определенном порядке, создавать каркас, а если между ними прокладывать карбонатсодержащие породы, то формируется техногенное месторождение с геохимическими барьерами, на которых осаждаются цветные металлы. По мере необходимости каркас их геотуб можно разобрать, как «конструктор», а цветные металлы, переосажденные на барьерах использовать как ценное сырье.

При этом складирование отходов в геотубах может быть краткосрочным (перегрузочные пункты карьера), дол-

госрочным (склады забалансовой руды и другого минерального сырья) и постоянным (отвалы пустой породы). Формирование и отработка складов долгосрочного хранения забалансовой руды имеет особое значение для сложно-структурных месторождений, когда в переработку вовлекаются забалансовые руды, а их отгрузка из карьера и со складов должна вестись в согласованном режиме.

Данные предложения позволяют «создавать» новые месторождения, в том числе концентрировать ценные

компоненты на геохимических барьерах. При этом решаются вопросы: экономии природного минерального сырья за счет использования техногенного; получение дополнительной товарной продукции; сохранение качества отходов путем формирования техногенного месторождения с заданными технологическими параметрами; сокращение площади отчуждаемых земель, занимаемых под хвостохранилища; снижения экологического воздействия на окружающую среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рыльникова М.В., Илимбетов А.Ф., Радченко Д.Н., Милкин Д.А. Новые решения проблемы комплексного освоения рудных месторождений// Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. — № 4. — 2006. — С. 8—13.

2. Белоусов И.Р., Польский Ф.Р. Оценка состояния отходов промышленных предприятий и перспективы использования их в качестве техногенного месторождения. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Рыльникова М.В. — доктор технических наук, профессор,

Институт проблем комплексного освоения недр РАН,

Емельяненко Е.А. — кандидат технических наук, доцент,

Ангелов В.А. — аспирант,

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова,

rmpri@magtu.ru



РУКОПИСИ, ДЕПОНИРОВАННЫЕ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ГОРНАЯ КНИГА»

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОРФЯНЫХ ПЫЛЕЙ, ОСЕДАЮЩИХ НА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЯХ ГОРНЫХ МАШИН И ОСОБЕННОСТИ ИХ ВЛИЯНИЯ НА ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТРУЩИХСЯ ДЕТАЛЕЙ

(№ 937/01-13 от 14.11.12, 19 с.)

Харламов Вячеслав Евгеньевич – кандидат технических наук, доцент,

Крылов Константин Станиславович – кандидат технических наук, доцент, krylovks74@mail.ru,

Морозихина Ирина Константиновна – кандидат технических наук, доцент, mik.tv@mail.ru,

Тверской государственный технический университет.

THE MAIN CHARACTERISTICS OF PEAT DUST, CAUSED METAL CONSTRUCTIONS OF MINING MACHINES AND FEATURES THEIR IMPACT ON THE TECHNICAL CONDITION OF FRICTION PARTS

Kharlamov Vyacheslav Evgenievich, Krylov Konstantin Stanislavovich,

Morozikhina Irina Konstantinovna