

УДК 577.4:33

О.С. Артемова, А.М. Язовцева

**ОЦЕНКА ПРЕДОТВРАЩЕННОГО ЭКОЛОГО-
ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ПРИ РЕШЕНИИ
ПРОБЛЕМ НА ДЖИДИНСКОМ ВОЛЬФРАМ-
МОЛИБДЕНОВОМ КОМБИНАТЕ**

Проведен обзор состояния хвостохранилищ Джидинского месторождения, описана работа горно-обогатительного комплекса по обогащению лежалых хвостов Джидинского вольфрам-молибденового комбината.

Ключевые слова: хвостохранилища, техногенные месторождения, обогащение лежалых хвостов.

Неделя горняка

Хранилища отходов рудообогащения являются объектами повышенной экологической опасности из-за их негативного воздействия в пределах обширных территорий на воздушный бассейн, подземные и поверхностные воды, почвенный покров. Наряду с этим хвостохранилища – это техногенные месторождения, использование которых позволяет получить дополнительные источники рудно-минерального сырья при существенном уменьшении масштабов нарушения геологической среды [1,2].

Ежегодно в мире в хранилища отходов рудообогащения черных и цветных металлов укладывают около 3 млрд. м³ хвостов, при этом только на укладку 1 млн. м³ хвостов требуется от 3 до 8 га земли. Мощностные массивы отходов рудообогащения достигают десятков метров, а площади измеряются тысячами гектар [3].

Складированные хвосты обогащения представляют собой измельченную массу из тонкодисперсного материала с водонасыщением до 20-50%, плотностью от 2,5 до 4,6 г/см³. Со-

держание глинистых частиц достигнет 50%. Для них характерны бесструктурность и высокое пылеобразование.

Известно, что с 1 га сухих участков пляжей хвостохранилищ в сутки может уноситься ветром от 2 до 5 т мелкодисперсной пыли. Опробования, проведенные на ряде хвостохранилищ, показали, что перемещение границы загрязнения подземных вод вокруг хвостохранилища в зависимости от сорбционной способности грунтов составляет от 5 до 14 м/год. Для хвостохранилищ, эксплуатируемых более 10 лет, граница загрязнения подземных вод может простираться до 300 м [4].

В целом, складирование отходов рудообогащения, т.е. формирование хвостохранилищ, оказывает негативное воздействие на окружающую природную среду по нескольким направлениям: нарушения и изъятие земель из хозяйственного пользования; загрязнение водных источников и нарушения гидробаланса в районах их возведения; загрязнение атмосферы и прилегающих к хвостохранилищам

районов частицами пыли. Поэтому помимо вопросов складирования, переработки и комплексной утилизации хвостов, контроля за их состоянием, не менее актуальны вопросы экологической безопасности возведения хвостохранилищ, а также восстановления экологического равновесия, нарушенного горным производством.

Джидинское месторождение техногенных песков («лежалые хвосты») сформировано в результате многолетней с 1936 по 1996 г. переработки молибденовых (Первомайское штокверковое) и вольфрамовых (Инкурское штокверковое, Холтосонское жильное, Инкурская делювиальная россыпь) месторождений и последующей переработкой добытых руд на обогатительных фабриках (Холтосонской, Инкурской 1 и Инкурской 2). Лежалые хвосты представлены отвалами рудников и хвостами обогатительных фабрик.

За время работы ГОКа создано два хвостохранилища. Первое – насыпное, сформировано самотечным методом, непосредственно примыкает к промплощадке обогатительных фабрик и к городской застройке г. Закаменска. В юго-восточной части его находится спецотвал сульфидного промпродукта. Формирование хвостохранилища производилось с 1936 по 1970 гг. Хвостохранилище, называемое также Джидинским месторождением лежалых техногенных песков, представляет собой линзовидную залежь площадью 660х300 м, средней мощностью 10,6 м и сложено в начальный период преимущественно песчаными отложениями палевого и желтого цвета, характерными для отходов молибденовой фабрики. В более позднее время на них накапливались хвосты серого цвета вольфрамовых фабрик, а также аварийные сбросы пульпы этих же фабрик. Впоследствии, под влиянием

водной эрозии, значительная часть материала хвостов мигрировала по долине р. Модонкуль вплоть до ее устья с образованием шлейфов делювиально-техногенных, пролювиально и аллювиально-техногенных песков. Общая протяженность сформированного к настоящему времени накопления лежалых техногенных песков составляет 6-6,5 км.

Второе хвостохранилище – гидроотвал, расположено в устье реки Барун-Нарын. Заполнение его начато в 1958 г, прекращено в 1997 года в связи с остановкой Джидинского ГОКа. Транспортировка хвостов обогащения в гидроотвал производилась совместно с сульфидным продуктом по пульпопроводу. Хвостохранилище имеет в плане форму овала шириной у основания (дамбы) около 1050 м. Протяженность гидроотвала вверх по долине р. Барун-Нарын около 1700 м.

Оба хвостохранилища сложены несцементированным плохо отсортированным кварцевым песком, обломками зерен полевых шпатов, амфибола, эпидота, более редких флюорита, сульфидов, гюбнерита, шеелита.

На поверхности хвостохранилищ отсутствует почвенно-растительный покров. Она расчленена мелкими бороздками струйчатого размыва, узкими оврагами с крутыми тальвегами, водороидами, что свидетельствует об активных склоновых процессах, сопряженных с линейной флювиальной эрозией. Насыпная дамба гидроотвала также размывается временными водотоками, образующими в сторону р. Модонкуль конуса выноса, небольшие оползни. На поверхности хвостохранилищ отмечаются специфические дефляционные формы: замкнутые понижения, западины выдувания и небольшие барханные гряды, бугры, поперечные преобладающим северо-западным и юго-восточным ветрам.

Это особенно характерно для хранилищ лежалых хвостов, в приповерхностном слое которого глубиной сантиметры – первые десятки сантиметров отмечается резкое уменьшение количества пылеватых частиц, обогащение крупнозернистой и щебнистой составляющими в результате смыва и выдувания мелких частиц.

Хвосты Джидинского ВМК относятся к токсичным отходам IV класса опасности. Экологические платежи за размещение отходов согласно постановлению Правительства РФ № 344 от 12.06.03 г. «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух стационарными, передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные, и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» и Постановлением Правительства РФ № 410 от 01.07.05 г. о внесении изменений в приложение № 1 к постановлению № 344 составляют 9 656 793 432 руб./год. При этом экологический ущерб от ухудшения и разрушения почв и земель под воздействием антропогенных (техногенных) нагрузок выражается, главным образом, в деградации почв и земель, загрязнении земель химическими веществами.

Общий объем отходов обогащения, образованных за всю историю работы Джидинского комбината, оценивается в 45 310 000 т, что соответствует суммарному объему переработанной руды. На основании данных комбината и исследований, выполненных в 1995-1997 гг. ЦНИГРИ и др. организациями-соисполнителями содержания WO_3 в хвостах оценивается 0,12%. В настоящее время хвостохранилище рассматривается как комплексное техногенное месторождение, особую ценность в котором представляют минералы вольфрама, золото и серебро.

В 2006 году на основании исследований, проведенных ООО НТЛ «ТОМС» и ЦНИГРИ с 2000 по 2005г., по изучению технологических свойств лежалых хвостов Джидинского вольфрам-молибденового комбината ООО НИИПИ ТОМС разработана установка (мощностью 1600 тыс. т/год) их обогащения.

Существенным отличием данного горно-обогатительного комплекса от традиционных предприятий являются следующие элементы:

1. Технология обогащения лежалых хвостов предусматривает предварительное обогащение всего объема технологических отложений гравитационным способом с получением черного гравитационного концентрата. Дальнейшая переработка концентрата осуществляется флотационным и магнитным способами. Золото извлекается из флотационного концентрата гравитационной технологией с последующим цианированием гравитационного концентрата.

2. Использование современного оборудования позволяет снизить энергонагрузки, капитальные вложения и добиться качества вольфрамового концентрата на уровне 40 %.

3. Оптимальный подход к выбору технологической схемы и аппаратурному оформлению процесса обогащения и извлечения ценных компонентов в товарную продукцию позволяют:

– до минимума сократить капитальные вложения и эксплуатационные затраты;

– расчетные показатели по себестоимости, несмотря на низкие содержания ценных компонентов в сырье находятся на средних уровнях, что позволяет предприятию работать рентабельно;

– расходы реагентов в пересчете на исходное сырье очень низкие, по сравнению с традиционно используемыми

технологиями, что резко снижает воздействие на окружающую среду.

Конечными продуктами обогащения являются вольфрамсодержащий концентрат, золото в виде сплава Доре, сульфидный промпродукт, отвальные хвосты гравитации и обезвреженные хвосты цианирования.

Проектом предусматривается раздельное размещение сульфидного промпродукта (отход 4-го класса опасности), отвальных хвостов гравитации (отход 5-го класса опасности) и обезвреженных хвостов цианирования (отход 4-го класса опасности). Хвостохранилища для сульфидного промпродукта и хвостов цианирования представляют собой экологически безопасные сооружения с противоточными экранами, полностью предотвращающими проникновение загрязняющих компонентов отходов в окружающую среду.

Снижение ущерба от воздействия на окружающую среду будет обеспечиваться прекращением деградации

почв и земель, занятых под хвостохранилища, а также уменьшение площадей, отводимых под места размещения отходов. Так годовое образование сульфидного промпродукта по проектным данным оценивается в 78160 тонн, а обезвреженных хвостов цианирования – 240 тонн.

Плата за размещение отходов производства составит 16 709 172,48 руб/год.

Отвальные хвосты гравитации не представляют опасность для окружающей среды, и являются ценным сырьем для строительной промышленности.

Таким образом, вовлечение в переработку лежалых хвостов рудообогатительного комбината позволит решить проблему сокращения сырьевой базы Джидинского ВМК, увеличить выпуск востребованного вольфрамсодержащего концентрата и улучшить экологическую ситуацию в Забайкальском регионе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дудкин О.Б., Поляков К.И. Проблема техногенных месторождений, Обогащение руд – 1999 г – № 11, С. 24-27.

2. Воронин Д.В., Гавеля Э.А., Карпов С.В. Изучение и переработка техногенных месторождений, Обогащение руд – 2000 г – № 5, С.16-20.

3. Горные науки. Освоение и сохранение недр Земли / РАН, АГН, РАЕН,

МИА; Под ред. К.Н. Трубецкого. – М.: Изд-во Академии горных наук, 1997. – 478 с.

4. Чуянов Г.Г. Хвостохранилища обогатительных фабрик, Известия ВУЗов, Горный журнал – 2001 г – № 4-5, С. 190-195. **ГИАБ**

Коротко об авторах

Артемова О.С., Язовцева А.М. – Иркутский государственный технический университет, кафедра «Обогащения полезных ископаемых и инженерной экологии» им. профессора С.Б. Леонова, crk@istu.edu

