

**Пекос, Штат Нью-Мехико, США,
«Хвосты с обогатительной фабрики по
производству свинца и цинка:
В поисках оптимального решения проблемы
отходов после закрытия шахты»**

Поль Робинсон

Юго-западный центр исследований и информации

PO Box 4524 Albuquerque, NM 87106 USA

р 505-262-1862/f 505-262-1864/email <sricpaul@earthlink.net>

<www.sric.org>

Материалы семинара по
проведению рекультивации и утилизации шахтных отходов
Бухарест, Румыния, 21-23 апреля, 2004 г.



- **Проблемы рекультивации и утилизации шахтных отходов актуальны для любой страны**
- **Водосборные бассейны испытывают проблемы нарушенных естественных пейзажей, кислотных стоков, открытых свалок отходов на недействующих и заброшенных шахтах и обогатительных фабриках в сельской местности и промышленных районах крупных городов и портов**
- **Для решения этих проблем необходимо выработать стратегии по устранению загрязненных мест, поддержанию существующих предприятий, созданию проектов по внедрению высоких технологий и выработке юридических способов участия общественности в принятии решений и формировании политики мировых рынков.**

1 апреля 2004 г.

Европейский Парламент принимает меры по «усиленному внедрению положений ЕП, относительно утилизации отходов на действующих и заброшенных шахтных комплексах», цитируя ЕП в отношении экологического ущерба, нанесенного вредными стоками с территории хранения хвостов в Испании и Румынии

30-летний опыт свидетельствует о том, что существуют примеры эффективного решения проблем с шахтными отходами

- *Действующая публичная политика признает важность рекультивации и утилизации шахтных отходов для поддержания экономической устойчивости, защиты окружающей среды, развития туризма, реализации политики водопользования и здравоохранения в определенном социальном и культурном окружении.*
- *Успешная рекультивация – это такая система мер, которая эффективно функционирует в комплексном законодательном пространстве и наилучшим образом применяет технологии, являющиеся отражением этой комплексности*
- *Эффективные меры по утилизации шахтных отходов – это такие меры, которые соотносятся с административными, техническими, экологическими и социальными аспектами эксплуатации месторождения, начиная с планирования и заканчивая полной реализацией рекультивационных работ.*

Случай применения рекультивации – опыт обогатительной фабрики по производству свинца и цинка в штате Нью-Мехико, Пекос, США.

- Рудные залежи обнаружены в 1881 г., добыча велась в 1927-1939 гг. компанией Американ Металз. Полиметаллическая руда содержала 10,6% цинка, 3.3% свинца, 0,5% меди, серебра - 2,8 унции на тонну и золота – 0,1 унции на тонну, уровень производства составлял 600 тонн в день на селекционной флотационной фабрике и продолжался до тех пор, пока «проблемы с загрязнением воды, трудовыми конфликтами и угрозой обвалов породы под землей не привели к тому, что шахта была закрыта в 1939 г. »
- 2200000 тонн хвостов удерживались дамбами вдоль реки вниз по течению от обогатительной фабрики, при этом концентрации металлов и других загрязняющих веществ составляли: свинца – от 2800 до 10000 частей на миллион, меди – от 150 до 5500 частей на миллион, цинка – от 130 до 13000 частей на миллион, серебра – от 15 до 20 частей на миллион, и цианида – 2,7 частей на миллион
- данное предприятие расположено вблизи небольшого поселения американцев испанского происхождения численностью 1000 человек, в менее 500 м от школ, весной в реке была обнаружена массовая гибель рыбы, общественность потребовала немедленной реакции властей

Обширное загрязнение

- **поверхностных вод:**

- **свинец** (в пределах <0.01 до 4.1 частей на миллион),
- **кадмий** (<0.001 до 0.022 частей на миллион),
- **железа** (<0.1 до 67 частей на миллион) и **марганца** (<0.05 до 1.4 частей на миллион)
- при этом стандарты (ПДК) составляют: **Pb** - 0.05 частей на миллион, **Cd** - 0.01 частей на миллион, **Fe** - 1.0 частей на миллион, **Mn** - 0.005 (США)/0.2 (штат НМ) ч/на млн

- **почвы:**

- **свинец** (фоновый показатель - 5 -30 ч/на млн, хвосты - 2800 - 10000 ч/ на млн, вниз по течению от хвостов - 1400 ч/ на млн)
- **цинк** (фоновый показатель 30 - 60 ч/ на млн, хвосты - 190 - 13000 ч/ на млн, вниз по течению - 350 ч/ на млн)
- **медь** (фоновый показатель 9 - 20 ч/ на млн, хвосты 150 - 5500 ч/ на млн, вниз по течению - 290 ч/ на млн)
- **железо** (фоновый показатель 13000 – 17000 ч/ на млн, хвосты 44000 - 51000 ч/ на млн, вниз по течению - 31000 ч/ на млн)

Инновационные технологии хранения «хвостов» на обогатительной фабрики Пекос включают:

- **Укрепление «хвостов» и складирование загрязненной почвы с высоким содержанием свинца, превышающего безопасный для здоровья уровень (500 ч/ на млн), за двумя дамбами**
- **Отвод поверхностного стока воды на «хвостах» в каналы, рассчитанные на эксплуатацию в течение 100 лет с учетом 6-часового ливневого стока;**
- **Урегулирование течения дренажных стоков в главный канал, что позволит минимизировать эрозию. Отводные каналы сконструированы со сроком эксплуатации в 10 лет и рассчитаны на 24 часовой ливневый сток с уровнем безопасности = 1,5;**
- **Строительство покрытия хвостов для контроля эрозии и проведение работ по восстановлению растительности;**
- **Укрепление дамбы с соблюдением инженерных стандартов;**
- **Восстановление/замена водно-болотных угодий, восстановление естественного угла склона и растительного покрова на всех карьерах;**

Инновационные технологии хранения «хвостов» на обогатительной фабрики Пекос включают:

- **Установление наблюдательных скважин для мониторинга подземных вод и пьезометров на хвостохранилище;**
- **Проведение анализа уровня загрязненности водных потоков и с/х полей вниз по течению;**
- **Разработка мер по защите восстановленных земель, установка на этих территориях необходимого оборудования и поддержка его в надлежащем состоянии, с целью предотвращения актов вандализма;**
- **Проведение стандартизации грунтовых вод и разработка модели, отслеживающей перемещение загрязняющих веществ,**
- **Разработка планов действий на случай аварии для защиты и/или замены скважин/колодцев питьевой воды, находящихся в частном/общественном пользовании;**
- **Разработка долгосрочного плана мониторинга проведения рекультивации, включая контроль влажности и перемещения металлов в «хвостах», эффективности восстановления растительности, устойчивости каналов и покрытия хвостов, а также эффективности замены/восстановления системы водно-болотных угодий.**

Кислотный сток на «хвостах» обогащительной фабрики г. Пекос до рекультивации



Размывание хвостов водным потоком, повлекшее эрозию (до рекультивации)



Масштабы эрозии хвостов до рекультивации



Строительство постоянного и временного каналов по отводу водного потока от хвостов



Установка синтетического покрытия на подготовленной поверхности перед проведением каменной наброски/отсыпи



**Возведение 0,5 м каменной наброски/отсыпи
поверх синтетического покрытия для защиты
постоянного канала по отводу водного потока**



**Завершение работ на постоянном канале
по отводу водного потока в окружении
«хвостов», покрытых 0,5 м слоем чистого
грунта до засеивания семян**



**Место входа водного потока в
постоянный канал (после завершения
строительства)**



**Удаление загрязненного грунта и
обеспечение защиты реки за пределами
территории складирования
отходов/хвостов**

