

**Селективное
извлечение мышьяка
и сурьмы из карьерных вод**

[О.Н.Новиков](#)

o22n04nov62@rambler.ru

Карьерные воды золоторудных месторождений в силу их непосредственного контакта с рудным телом обогащаются компонентами, находящимися в составе руды. Руда же зачастую содержит **мышьяк** и сурьму. В частности, как указывается, содержание **мышьяка** составляет 1-4 мг/л, содержание сурьмы 0,8-2 мг/л. Объем сброса карьерных вод составляет 500000 куб.м /год. Кроме того в стоках могут присутствовать органические вещества, аммиак, соли железа, кальция, магния, меди, никеля и других металлов. Все они затрудняют очистку. **Мышьяк** - очень токсичен. Если извлекать его из массы воды неизбирательно, то вся масса отходов от фильтрации будет **смышьяком** и задача очистки еще более усложнится. Поэтому нужно селективное извлечение с избирательным выделением именно **мышьяка** и сурьмы в чистом виде. Концентрационный диапазон загрязнителей соответствует сорбционному методу извлечения, но селективных сорбентов на указанные элементы не представлены в ассортименте промышленных смол. *Скорее нужно обеспечить условия селективной сорбции.* Для обеспечения селективной сорбции запатентованное нами техническое решение предполагает применение специальных веществ - извлекателей, функциональных полимерных материалов, обеспечивающих функцию улавливания токсиканта из объема молекулами извлекателя с одной стороны и поглощения комплексов извлекателя с загрязнителем специальным сорбционным материалом. В этом случае селективность обеспечивается не одним сорбентом, а комбинацией сорбента и извлекателя. Тем самым недостаточная селективность каждого многократно усиливается при их совместном применении.

С учетом производительности, суточный дебет стока составляет:

500000 куб.м/год:365 дней/год=1369,9 куб.м/сутки

Часовой дебет составит:

1369,9 куб.м/сутки: 24 часа/сутки=57,08 куб.м/ч

Комплекс извлекателя с загрязнителем может находится в растворенном и осажденном виде. Его допустимая удельная гидравлическая нагрузка составляет до 15 куб.м/(куб.мхч). Соответственно, рабочий объем сорбента для очистки стоков составляет:

57,08 куб.м/ч:15 куб.м/(куб.мхч)=3,8 куб.м

Двухкубовые фильтры-адсорбераы имеют рабочий объем 1,6 куб.м/шт. Для решения задачи потребуется не менее 2 фильтров. Один фильтр нужен для резерва для обеспечения регенерации. Всего три фильтра. Объем первичной загрузки сорбента составляет 4,8 куб.м

При извлечении токсикантов норма расхода извлекателя составляет 2,1 кг/кг токсиканта. С Учетом часового сброса:

- по мышьяку:

57,08 куб.м/ч x 4 г/куб.м=228,32 г/ч

-по сурье:

57,08 куб.м/ч x 2 г/куб.м =114,16 г/час

Соответственно расход извлекателя составит:

-на мышьяк:

228,32 г/ч x 2,1 г/г =479,47 г/час

-на сурьму:

114,16 г/ч x 2,1 г/г=239,74 г/час

Поглощающая способность сорбента составляет 0,88 г/г.

Соответственно расход сорбента составит:

-на мышьяк:

479,47 г/час x 0,88 г/г=421,94 г/час

-на сурьму:

239,74 г/час x 0,88 г/г=210,97 г/час

Всего: **421,94 г/час+210,97 г/час=632,91 г/ч**

Насыпная плотность сорбента составляет 0,74 т/куб.м.

Загрузка сорбентом составляет:

4,8 куб.м: 0,74 т/куб.м=6,486 т=6486000 г

Время функционирования сорбента:

6486000 г/632,91 г/ч=10249 часов (427 дней).

Ввиду опасности заиливания и бообразтания целесообразное время между регенерациями установить в 14 рабочих дней.

Для разведения извлекателя нужны реагентные модули Альфа-9 РГ.

При концентрации извлекателя в 1%, часовая производительность реагентных модулей должна быть: 72 л/ч. Процесс приготовления занимает 4 часа. Соответственно объем модулей составит:

72 л/ч x 4 ч= 288 л

Объем одного модуля 100 л. Нужно не менее 3 шт реагентных модулей.

На каждый модуль нужен 1 насос.

Стоимость сорбента - 1 \$/кг.

Стоимость извлекателя - 0,5 \$/кг.

Для регенерации сорбента используется элюириующий раствор. Раствор регенерируется в электрореакторе. Металлический мышьяк и сурьма (по отдельности) утилизируются как товарные продукты.

Технический результат - извлечение металлического мышьяка и сурьмы, очистка стока до требований сброса в водоем рыбохозяйственного назначения.

Были проведены тесты с применением сорбента, извлекателя на модельных растворах выщелачивания.

В ходе исследований мы подтвердили эффективность применения извлекателя для выделения мышьяка с эффективностью, более 97,2%.

Литературные источники:

- [1] Пат. 2323267 Способ извлечения металлов. О.Н.Новиков, Ю.В.Казакова, от 31 мая 2006 г.
- [2] Пат.2312909 Способ извлечения металлов. О.Н.Новиков, Ю.И.Казакова от 13.02.2006 опубл. Бюл. №35 20.12.2007

Материалы, опубликованные на сайте защищены согласно закону об авторских правах Закон РФ от 9 июля 1993 г. N 5351-1 "Об авторском праве и смежных правах" (с изменениями от 19 июля 1995 г., 20 июля 2004 г.) и не могут быть использованы без разрешения автора.