

УДК 504.4.054

ВЛИЯНИЕ СТОЧНЫХ ВОД ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

А.А. Сафарян, Р.Г. Хлопузян, А.Л. Товмасян

Национальный политехнический университет Армении

В Республике Армения сильно развита горнодобывающая промышленность, которая играет большую роль в загрязнении окружающей среды, в связи с чем вопросы оценки и минимизации её влияния на экологическую ситуацию в регионе стали актуальной задачей.

Исследованы вопросы влияния сточных вод горноперерабатывающих предприятий на окружающую среду. Дается оценка уровня и распространения загрязненности земельных участков территории хвостохранилищ. В качестве объекта исследования рассмотрено хвостохранилище Техутского горнообогатительного комбината. Показано, что основным загрязнителем окружающей среды является хвостохранилище, где скапливаются основные жидкие и твердые отходы. Загрязнение окружающей среды происходит испарением и пылением с поверхности хвостохранилища, а также утечкой и фильтрацией через его стенки и днище.

Проведен анализ поступающих в хвостохранилище сточных вод и почвенного покрова территории хвостохранилища и отстойного бассейна на расстоянии 10, 25, 30, 35 метров. Исследования проводились методом атомно-абсорбционной спектроскопии на приборе Varian SS240.

Результаты анализов показали, что имеются загрязнения почвенного покрова территории влияния хвостохранилища. Основными факторами негативного влияния сточных вод горнодобывающих предприятий на окружающую среду являются их фильтрация и сбросы в системе хвостохранилища - отстойный бассейн. Данная проблема диктует необходимость изучения процесса фильтрации, разработки методов и средств изоляции исследуемого объекта, уменьшения границ ареала его влияния, а также углубленного изучения интенсивного загрязнения окружающей среды токсичными веществами.

Ключевые слова: горнодобывающая промышленность, токсичные вещества, тяжелые металлы, сточные воды, хвостохранилище, загрязнение почвы.

Введение. Горнодобывающие предприятия являются одним из наиболее значимых источников загрязнения объектов окружающей среды, особенно при применении реагентных технологий извлечения полезных компонентов из минерального сырья.

Горное предприятие - комплексный источник воздействия на окружающую среду. При этом затрагиваются воздушный и водный бассейны, земля, животный и растительный мир, и это негативное влияние на состояние окружающей среды продолжается в течение многих десятилетий даже после прекращения указанной деятельности.

Большую опасность представляют жидкие отходы, которые собираются в хвостохранилищах и тем или иным путем попадают в близлежащие земли и водные объекты [1, 2].

В Армении, где сильно развита горнодобывающая промышленность, имеется более 20 хвостохранилищ. Некоторые из них не пригодны для эксплуатации, некоторые законсервированы. В связи с тем, что они расположены на густонаселенных и развитых сельскохозяйственных территориях, оценка их влияния на экологическую ситуацию в регионе является актуальной научной и практической задачей.

Целью настоящей работы является оценка уровня и распространения загрязненности земельных участков территории хвостохранилищ. В качестве объекта исследования рассмотрено хвостохранилище Техутского горнообогатительного комбината.

Объект и методы исследования. Техутский медно-молибденовый комбинат расположен на севере Армении в районе Туманян Лорийской области, на расстоянии 70 км от города Ванадзора и 32 км от города Алаверди. Ближайшая железнодорожная станция расположена в Ахтале, в 15 км к северу от рудника. Ближайшие населенные пункты - деревни Техут и Шног, расположенные соответственно в 4 и 6 км от шахты.

Для технологических вод характерны высокое содержание широкого спектра загрязняющих веществ 1-4 классов опасности и высокая миграционная способность, способствующая испарению, фильтрации, утечке и уносу отходов.

К числу компонентов сбросных вод, содержание которых превышает эколого-гигиенические нормативы, относятся тяжелые металлы, значение общей минерализации, а также химическая и биологическая потребности кислорода (ХПК и БПК) и pH вод [3-6].

На предприятии водные ресурсы используются по системе обратного водоснабжения - технологические воды поступают в хвостохранилище, где основная масса твердой фазы оседает, а водная фаза поступает в отстойный бассейн, откуда "отсветленная" жидкость вновь подается обратно в технологический процесс (рис. 1).

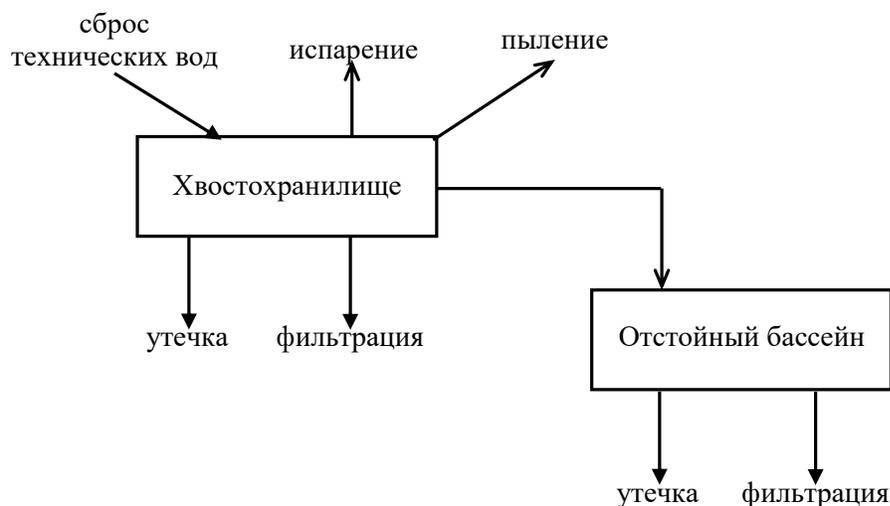


Рис.1. Факторы влияния системы хвостохранилище - отстойный бассейн на окружающую среду

На основе изучения переноса основных загрязнителей разработана принципиальная схема формирования наложенных геохимических ареалов на территории размещения хвостохранилищ (рис. 2).

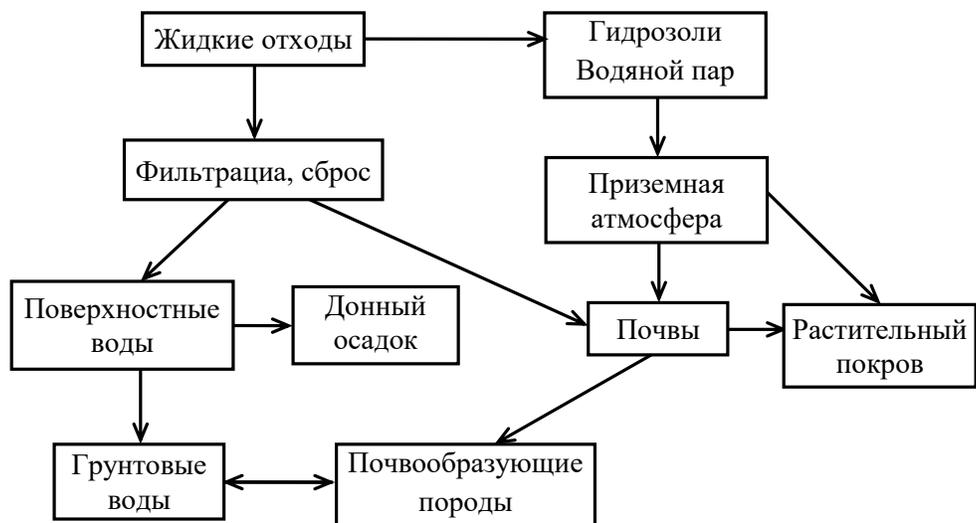


Рис.2. Принципиальная схема формирования наложенных геохимических ареалов на территории размещения хвостохранилища

Для исследования процессов фильтрации вод и загрязнения территорий в районе Техутского хвостохранилища применен метод статистической обработки наблюдаемых концентраций основных загрязнителей.

Результаты исследования. В работе проведен анализ поступающих в хвостохранилище сточных вод, а также почвенного покрова территорий хвостохранилища и отстойного бассейна на расстоянии 10 метров. Результаты анализов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты исследований загрязненности на расстоянии 10 м.

Место отбора проб Ингредиенты	Номера образцов, мг/кг				
	1	2	3	4	5
Cu	540	190	200	0,0003	170
Mo	4	2	5	0,72	10
Ca	6300	41100	37900	178	12500
Fe	16300	38500	40200	0	23000

Zn	30	140	120	0	400
MgO	66700	16500	17100	0,45	9100
Al	58500	61900	62000	0	75000
SiO ₂	78870	700000	702600	0	746900
Fe ₂ O ₃	25200	56800	59600	0	34800

Примечание:

- 1 - твердая фаза в хвостохранилище (осадочная фаза) (мг/кг)
- 2 - образец почвы на расстоянии 10 м от хвостохранилища (мг/кг)
- 3 - образец почвы на расстоянии 10 м от отстойного бассейна (мг/кг)
- 4 - жидкая фаза поступающих в хвостохранилище сточных вод (мг/л)
- 5 - твердая фаза поступающих в хвостохранилище сточных вод (мг/кг)

Аналогичное исследование было проведено для почв зоны влияния хвостохранилища и отстойного бассейна на более дальнем расстоянии, а именно - 25, 30, 35 (табл. 2).

Таблица 2

Результаты исследований на расстоянии 25, 30, 35 м

Ингредиенты, мг/ кг	Cu	Mo	Mn	Fe	Zn	Pb	Ni	As	Sb	Co	Cd	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO %	MgO	n.n.n
Место отбора проб																
Западная часть хвостохранилища, расстояние 25м	180	<10	660	33600	220	140	60	100	<1	<10	<10	46,900	10,770	7,560	1,400	17,900
Восточная часть хвостохранилища, расстояние 35м	240	<10	640	49200	120	50	20	80	<1	10	<10	59,600	12,510	2,020	1,180	9,000
Западная часть отстойного бассейна, расстояние 30м	290	10	720	40700	160	50	30	90	<1	10	<10	55,000	12,660	4,760	1,370	9,400
Восточная часть отстойного бассейна, расстояние 30м	820	<10	800	40000	240	280	50	170	<1	10	<10	51,400	12,100	2,800	1,080	16,200

Все исследования проводились методом атомно-абсорбционной спектроскопии на приборе Varian SS240.

Заключение. Результаты анализа показали, что основными факторами негативного влияния сточных вод на окружающую среду являются их фильтрация и сбросы в системе хвостохранилище – отстойный бассейн. Данная проблема требует изучения процесса фильтрации и разработки методов и средств изоляции, а также углубленного изучения интенсивного загрязнения окружающей среды токсичными веществами.

Литература

1. **Усманова Т.В., Азарова С.В.** Экологические проблемы в районах размещения горнопромышленных отходов // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - №2. – С. 25-29.
2. К вопросу оценки хвостохранилища как источника загрязнения объектов природной среды / **Л.Т. Крупская, А.М. Дербенцева, К.Б. Ионкин и др.** // Горный информационно-аналитический бюллетень.- 2009. - ОВ №5. - С. 234-241.
3. **Липина Л.Н.** Оценка загрязнения почв и водоёмов тяжелыми металлами в зоне влияния горно-перерабатывающего предприятия // Известия Юго-Западного гос. ун- та. Серия Техника и Технология. - 2014. -№1.- С. 129-134.
4. **Рыбаков Ю.С.** Охрана и предотвращение загрязнения водных объектов от стока с техногенных образований: Автореф. дис. ...д.т.н. - Екатеринбург, 1998. – 39 с.
5. **Бересневич П.В.** Охрана окружающей среды при эксплуатации хвостохранилищ. - М.: Недра, 1993.- 128 с.
6. **Кемов К.Н.** Состояние почвенного покрова в зоне влияния хвостохранилища Михайловского ГОКа и использование мелиорантов для повышения продуктивности овса и и люцерны // Вестник Орловского гос. аграр. ун - та. - 2012. - Т.37, №4.- С. 36-38.

*Поступила в редакцию 15.06.2017.
Принята к опубликованию 12.12.2017.*

ՀԱՆՔԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ՁԵՌՆԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԿԵՂՏԱԶՐԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՇՐՋԱԿԱ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՎՐԱ

Ա.Ա. Սաֆարյան, Ռ.Հ. Խլոպուզյան, Ա.Լ. Թովմասյան

Հայաստանում բավականին զարգացած է հանքարդյունաբերությունը, որը մեծ դերակատարում ունի շրջակա միջավայրի աղտոտման գործում, ինչի հետևանքով դրա ազդեցության գնահատման և նվազեցման հարցերը տարածաշրջանում դարձել են հրատապ խնդիր:

Ուսումնասիրված է հանքարդյունաբերական ձեռնարկությունների ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա: Ուսումնասիրության օբյեկտն է Թեղուտի հանքահարստացման կոմբինատը: Ցույց է տրվում, որ շրջակա միջավայրի հիմնական աղտոտիչը պոչամբարն է, որտեղ հիմնականում կուտակվում են հեղուկ և պինդ թափոնները: Շրջակա միջավայրի աղտոտումը տեղի է ունենում պոչամբարի մակերեսից գոլորշիացմամբ և փոշիացմամբ, ինչպես նաև պատերի և ստորին մասերի արտահոսքով և ֆիլտրացմամբ:

Վերլուծության են ենթարկվել պոչամբար մտնող կեղտաջուրը և հողը, պոչամբարի և պարզարանի հարակից տարածքները 10, 25, 30, 35 մ հեռավորության վրա: Հետազոտությունները կատարվել են ատոմա-աբսորբցիոն սպեկտրաչափական մեթոդով՝ Varian SS240 սարքի միջոցով:

Վերլուծությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ պոչամբարի ազդեցության տարածքի հողերի աղտոտում կա: Շրջակա միջավայրի վրա հանքահարստացուցիչ ձեռնարկության կեղտաջրերի բացասական ազդեցության հիմնական գործոններն են դրանց ֆիլտրացումը և պոչամբարային համակարգի վարներտքը՝ տիղմազտիչ ջրավազան: Այդ հիմնախնդիրը թելադրում է հետազոտվող օբյեկտի մեկուսացման միջոցների և մեթոդների զարգացում, ինչպես նաև նրա ազդեցության սահմանների շրջանակի նվազեցում:

Առանցքային բառեր. հանքարդյունաբերություն, թունավոր նյութեր, ծանր մետաղներ, կեղտաջրեր, պոչամբար, հողի աղտոտում:

THE IMPACT OF WASTEWATER OF THE MINING ENTERPRISES ON THE ENVIRONMENT

A.A. Safaryan, R.H. Khlopuzyan, A.L. Tovmasyan

The mining industry In Armenia is highly developed, which plays a great role in the pollution of the environment and, in connection with this, the issues of assessing and minimizing its impact on the ecological situation in the region have become an urgent task.

The impact of the mining enterprise wastewater on the environment is studied. The object of the study is the Teghut mining factory. The level and spread of contamination of the tailing dump territories are estimated. It is shown that the main pollutant of the environment is the tailing dump where the main liquid and solid wastes are accumulated. The environment pollution occurs due to the evaporation and dusting from the tailing dump surface, as well as from the leakage and filtration through its walls and bottom.

An analysis of the wastewater, entering the tailing dump, and the soil cover of the tailing dump territory and the settling basin, at a distance of 10, 25, 30, 35 meters is conducted. The investigations were carried out by the method of atomic absorption spectroscopy.

The results of the analyses showed that there was pollution of the soil cover in the territory of the tailing dump influence. The main factors of the negative impact of wastewater of mining enterprises on the environment are their filtration and discharge in the tailings storage system- a sedimentary pool. This fact makes it necessary to study the filtration process, to develop tools and methods for the isolation of the investigated object and to minimize the boundaries of the range of its influence, as well as to deeply study the intensive pollution of the environment with toxic substances.

Keywords: mining industry, toxic substances, heavy metals, wastewater, tailing dump soil contamination.

