Утверждаю
Заместитель Главного
государственного
санитарного врача СССР
В.Е.КОВШИЛО
25 декабря 1975 г. N 1376-75

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОРГАНОВ И УЧРЕЖДЕНИЙ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ САНИТАРНОГО НАДЗОРА ЗА УСТРОЙСТВОМ И ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ШЛАМОНАКОПИТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Методические рекомендации разработаны на основании результатов гигиенического изучения условий сброса сточных вод ряда предприятий цветной металлургии, расположенных на территории Армянской ССР, Среднего Урала, а также с учетом литературных данных.

Методические рекомендации предназначены для санитарных врачей, научно-исследовательских гигиенических институтов и кафедр гигиены медицинских институтов, для научно-исследовательских, проектных и технологических отраслевых институтов, занимающихся возведением и эксплуатацией шламонакопителей.

Методические рекомендации разработаны: Л.А. Кожиновой (Институт общей и коммунальной гигиены им. А.Н. Сысина АМН СССР и Всесоюзный научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены), В.Г. Надеенко и Е.А. Борзуновой (Свердловский научно-исследовательский институт гигиены труда и профзаболеваний), А.С. Пероцкой (Главное санитарно-эпидемиологическое управление Министерства здравоохранения СССР).

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Для комплексной переработки руд цветных и редких металлов с полным извлечением всех ценных компонентов из сырья применяются различные технологические схемы. К наиболее распространенным способам обогащения и разделения руд цветных и редких металлов относятся флотация и гидрометаллургия.

1.2. При флотационном обогащении руд отделяется пустая порода - хвостовая пульпа - первая группа стоков обогатительных фабрик. Сливы и фильтраты от обезвоживания концентратов составляют вторую, наиболее загрязненную группу сточных вод. Хвосты, сливы и фильтраты обычно объединяются в общий сток обогатительных переделов.

1.3. Отношение твердой фазы к жидкой по весу называется весовой консистенцией хвостовой пульпы и обозначается как Т:Ж. Весовая консистенция хвостовой пульпы обогатительных фабрик для руд цветных металлов составляет 1:3 - 1:4,5.

1.4. Хвостовая пульпа содержит от 40 до 300 г/л твердых частиц. Поведение твердых частиц при отстаивании в шламонакопителях зависит от степени дисперсности частиц, состава жидкой фазы и др.

1.5. Основным источником загрязнения сточных вод обогатительных фабрик являются органические и неорганические флотореагенты, применяемые при флотационном обогащении руд (ксантогенаты, дитиофосфаты, нефтепродукты, ОПСБ, ОПСМ, ИМ-68, сосновое масло, сульфиды, цианиды).

1.6. Сточные воды гидрометаллургических производств содержат значительное количество взвешенных веществ, растворенных неорганических и органических соединений. Степень загрязнения сточных вод на разных стадиях технологического процесса различна.

1.7. Гидравлическая укладка хвостов производится в искусственные водоемы-шламонакопители, создаваемые путем ограждения поверхности почвы дамбами обвалования или путем перегораживания

оврагов, балок и долин рек плотинами.

1.8. В состав сооружений системы гидравлической укладки хвостов входят ограждающие дамбы, водоприемные сооружения, водосбросные коллекторы и дренажные устройства.

1.9. Конструкция ограждающих дамб должна выбираться в соответствии с физико-химическими свойствами хвостовой пульпы. Свойства пульпы следует определять путем натурных и лабораторных исследований.

1.10. В шламонакопителях, широко используемых предприятиями цветной металлургии не только как хранилища отходов производств, но и как основные очистные сооружения, должно производиться отстаивание твердой части и очистка сточных вод от растворенных загрязняющих ингредиентов за счет естественных биохимических процессов разложения и осаждения.

1.11. В шламонакопителях за счет естественных условий (термические колебания, солнечная радиация, биологические факторы) и изменения реакции среды минерализация сточных вод может увеличиваться. Количество химических веществ в сточных водах шламонакопителей может увеличиваться также за счет поступления их из донных отложений.

1.12. По мере заполнения шламонакопителей не покрытые водой участки могут явиться источником загрязнения атмосферного воздуха пылью.

1.13. При устройстве и эксплуатации шламонакопителей необходимо предъявлять требования, обеспечивающие охрану природы и окружающей среды.

2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШЛАМОНАКОПИТЕЛЕЙ СТОЧНЫХ ВОД

2.1. В практике шламонакопители сточных вод устраиваются на естественном или искусственном ложе. Шламонакопители с естественным ложем не отвечают санитарным требованиям, так как из-за отсутствия гидроизоляции они являются постоянными источниками загрязнения подземных и поверхностных вод не только за счет организованного сброса стоков, но и фильтрации их через дно и дамбу.

2.2. Нередко на предприятиях цветной металлургии шламонакопители сточных вод наполняются до проектных отметок и продолжают эксплуатироваться, создавая периодически аварийные ситуации с прорывом и залповым поступлением в водоемы загрязненных сточных вод.

2.3. Поступление шламов и сточных вод в шламонакопители осуществляется по напорным и самотечным трубопроводам. Укладка шламов ведется при помощи постепенного наращивания эстакад. Распределительная сеть и устройства для регулирования сброса осветленного слива в большинстве случаев отсутствуют.

2.4. На большинстве предприятий цветной металлургии в последние годы организовано повторное использование части осветленного слива в технологических циклах флотационного обогащения руд.

2.5. Шламонакопители эффективны для освобождения стоков от крупнодисперсных фракций пустой породы и малоэффективны для очистки сточных вод от мелкодисперсных примесей, химических веществ и флотореагентов (таблица 1).

Таблица 1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК ЦВЕТНЫХ И РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ В ШЛАМОНАКОПИТЕЛЯХ

Показатели	Обогатительные фабрики медеплавильных комбинатов	Обогатительные фабрики вольфрамо-молибденовых комбинатов

	до	после	до	после
	отстаивания		отстаивания	
Прозрачность, см	0	5 - 10	0	0
Взвешенные вещества, мг/л	2700 - 280000	104 - 1400	10000 - 16000	8000 - 22000
pH	11,0 - 11,8	9,3 - 11,4	9,8 - 10,2	10,4 - 10,7
Железо, мг/л	2,4 - 63,0	0,3 - 50,0	132 - 220	25 - 45
Фтор, "	1,7 - 45,0	1,0 - 33,5	3,4 - 23,0	3,7 - 16,0
Медь, "	0 - 48	0 - 0,1	3,8 - 6,4	1,3 - 1,5
Цинк, "	0,3 - 82,0	0 - 0,2	не определялся	4,9
Молибден, "	0,03 - 0,2	0,01	2,4 - 37,6	1,4 - 1,80
Вольфрам, "	0,07 - 0,6	0,04	25,8 - 30,0	18,0 - 30,0
Мышьяк, "	9 - 316	2 - 204	25,1 - 45,7	6,0 - 9,0
Свинец, "	0,03 - 3,6	0,06 - 2,4	6,3 - 13,7	0,6 - 2,7
Марганец, "	не определялся	не определялся	62,7	1,8 - 18,0
Сухой остаток, "	1600 - 2647	1473 - 1800	920 - 6800	980 - 3300
Ксантогенаты, "	0 - 0,6	0 - 0,2	не определялся	не определялся

2.6. Объединение сточных вод обогатительных фабрик со стоками химических производств медеплавильных комбинатов с целью взаимной централизации не обеспечивает требуемого эффекта обезвреживания стоков. В сточных водах после смешения продолжает оставаться значительное количество сульфатов, мышьяка, свинца, меди и цинка (таблица 2).

Таблица 2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЗАИМНОЙ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК И СЕРНОКИСЛОТНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Показатели	Медеплавильный комбинат N 1			Медеплавильный завод N 2		
	обогатительная фабрика	сернокислотное производство	смешанный сток	обогатительная фабрика	сернокислотное производство	смешанный сток
pH	10,2 - 12,0	1,8 - 2,0	3,6 - 4,8	9,4 - 12,9	2,0 - 2,5	11,7
Кислотность, мг/экв	0,8 - 38,2	не обнар.	0 - 0,2	0,3 - 34,1	не обнар.	8,8
Сульфаты, мг/л	413 - 1400	1500 - 2800	1269 - 1600	173 - 530	678 - 5381	588 - 1200
Мышьяк, мг/л	0 - 0,9	140,0 - 1400,0	250 - 920,0	0,05 - 0,7	200,0 - 7000,0	9,0 - 316,4
Свинец, мг/л	0,03 - 1,7	1,3 - 3,8	0,03 - 3,6	0,01 - 1,7	0,1 - 2,7	0,1 - 2,6
Цинк, мг/л	0,02 - 1,3	3,8 - 111,8	1,2 - 53,5	0,3 - 0,6	1,1 - 96,2	0,3 - 82,0
Медь, мг/л	0,05 - 0,8	0,9 - 54,7	0 - 29,4	0,02 - 1,5	1,5 - 63,2	0,09 - 48,0
Ксантогенаты, мг/л	0,05 - 5,0	не обнар.	0 - 3,0	0,02 - 24,5	не обнар.	0 - 1,5

2.7. Для ускорения процессов естественного осветления сточных вод в шламонакопителях иногда применяют коагулянты: гашеную известь, сульфат железа или сульфат алюминия.

2.8. Для лучшего контакта и перемешивания коагулянты обычно вводят в начало пульпопровода, подающего пульпу от обогатительной фабрики к шламонакопителю.

2.9. При коагуляции гашеной известью происходит повышение величин pH, а при коагуляции солями

железа и алюминия - понижение, что следует учитывать при организации оборотного водоснабжения и спуске сточных вод в водоемы, в которых значение pH не должно превышать 6,5 - 8,5.

2.10. Простые и комплексные цианиды меди и цинка окисляются "активным хлором" до карбонатов. Наиболее полно реакции протекают при pH 9,0 - 10,0.

3. САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ ШЛАМОНАКОПИТЕЛЕЙ СТОЧНЫХ ВОД

3.1. Выбор места для размещения шламонакопителей должен производиться на стадии технико-экономического обоснования (ТЭО) с учетом местных климатических условий и санитарной ситуации.

3.2. Шламонакопители должны располагаться с подветренной стороны по отношению к населенному пункту. Размер санитарно-защитной зоны определяется "Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий" - СН 245-71. Территория санитарно-защитной зоны должна быть благоустроена и озеленена густокронными породами деревьев и кустарников.

3.3. Не разрешается размещение шламонакопителей на территории:

- зон санитарной охраны источников водоснабжения и минеральных источников;

- зон санитарной охраны курортов;

- с выходами на поверхность закарстованных и сильно трещиноватых пород;

- с высоким уровнем стояния грунтовых вод, менее 1,25 м от поверхности земли.

3.4. Организация шламонакопителей в оврагах и ущельях может быть разрешена только в исключительных случаях по согласованию с местными органами санитарно-эпидемиологической и гидрогеологической служб, при условии выполнения специальных мер по предотвращению загрязнения открытых водоемов.

3.5. Размер участка для устройства шламонакопителей должен позволять создание емкости на многолетний период эксплуатации.

4. САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ШЛАМОНАКОПИТЕЛЕЙ

4.1. Сооружение плотин, дамб и ложа шламонакопителей следует выполнять с гидроизоляцией, обеспечивающей водонепроницаемость и предотвращающей загрязнение подземных вод.

4.2. При аккумуляции поверхностного стока в общей емкости шламонакопителей необходимо учитывать зарегулированный объем паводков от ливневого стока расчетной обеспеченности.

4.3. Шламонакопители должны иметь постоянный резервный объем и запасные шламопроводы для приема залповых поступлений сточных вод и удаления шлама при аварийных ситуациях на производстве.

4.4. Для поддержания постоянного резервного объема шламонакопителей необходимо осуществлять своевременное наращивание дамб.

4.5. Равномерное складирование шламов и выпуск сточных вод из шламонакопителей должны осуществляться путем устройства точно дозируемой распределительной сети.

4.6. В целях отведения паводковых вод от шламонакопителей, особенно в горных районах, следует предусматривать обводные канавы с обвалованием верхней зоны их.

4.7. Контроль за возможной фильтрацией стоков в подземные воды должен осуществляться систематически путем анализа воды, отбираемой из наблюдательных буровых шурфов, сооружаемых по ходу грунтового потока.

4.8. Постоянный контроль за техническим состоянием дамб и плотин осуществляется гидротехнической службой.

4.9. Эффективность очистки сточных вод в шламонакопителях определяется данными лабораторных анализов проб воды водоемов, отобранных в следующих контрольных пунктах:

- выше выпуска сточных вод;

- ниже выпуска сточных вод - в районе первого пункта водопользования.

Объем лабораторных исследований сточных вод и воды водоемов устанавливается в каждом конкретном случае по согласованию с органами и учреждениями санитарно-эпидемиологической службы.

4.10. Для предотвращения пыления по окончании эксплуатации шламонакопителей, поверхностный слой шлама должен засыпаться (закрепляться) битумной эмульсией или жирным суглинком с последующим озеленением.

5. МЕРОПРИЯТИЯ ПО САНИТАРНОЙ ОХРАНЕ ВОДОЕМОВ И ГРУНТОВЫХ ВОД

5.1. В целях предотвращения неблагоприятного влияния шламонакопителей на водоисточники необходимо выполнение следующих мероприятий:

- повышение степени извлечения химических элементов из рудного сырья и концентратов, уменьшение стокообразования и замена высокотоксичных флотореагентов менее токсичными;

- осуществление эффективной очистки осветленного слива шламонакопителей и включение его в оборотные системы водоснабжения;

- осуществление утилизации шламов и осадков, получаемых в процессе технологии и при нейтрализации сточных вод;

- недопущение строительства шламонакопителей без гидроизоляции и специальных устройств для регулирования выпуска сточных вод в водоемы;

- наращивание плотин действующих шламонакопителей должно проводиться только согласно проекту;

- при эксплуатации действующих шламонакопителей, выполненных без соблюдения условий предотвращения фильтрации сточных вод через грунт, необходимо установить строгий контроль за санитарным состоянием грунтового потока, и в случае необходимости, потребовать устройство перехвата дренажных вод с возвратом их в накопитель;

- организация ежедневного лабораторного контроля за эффективностью обезвреживания сточных вод в шламонакопителях.

5.2. Органы и учреждения санитарно-эпидемиологической службы осуществляют строгий санитарный надзор за шламонакопителями на стадиях:

- отвода земельных участков под сооружение шламонакопителей;

- проектирования и строительства в соответствии с проектом:

- приема в эксплуатацию, с обязательным предварительным ознакомлением с актом на скрытые работы (гидроизоляция ложа, дамб, плотин).

Приложение

ПРИМЕРНАЯ СХЕМА ОБСЛЕДОВАНИЯ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ШЛАМОНАКОПИТЕЛЯ

1. Местонахождение предприятия.

2. Характер производства.

3. Краткая характеристика технологического процесса в части стокообразования, количества и состава сточных вод, поступающих в накопитель.

4. Химический состав шламов.

5. Характеристика шламонакопителя (объем, расположение по отношению к населенному пункту и производству, гидрогеология месторасположения; наличие гидроизолирующего покрытия, резервных объемов, запасных шламопроводов, распределительной сети, устройств для регулирования выпусков стоков, обводных канав, наблюдательных буровых шурфов, а также применение коагулянтов и др.).

6. Количество и состав осветленных вод, режим отведения их из накопителей в водоемы или в системы оборотного водоснабжения предприятий.

7. Количество и состав фильтрационных вод шламонакопителей.

8. Меры защиты территорий вокруг шламонакопителей во время паводков.

9. Меры защиты от пыления при заполнении накопителей шламом (покрытие специальными средствами, озеленение и др.).

10. Возможное влияние шламонакопителей на источники хозяйственно-питьевого водоснабжения.

11. Жалобы населения в связи с эксплуатацией шламонакопителей (загрязнение почвы, воды, воздуха, растений).

12. Осуществление гидротехнической службой регулярного контроля за режимом эксплуатации шламонакопителей, состоянием дамб и плотин.

13. Осуществление ведомственными санитарными лабораториями ежедневного контроля за эффективностью работы шламонакопителей; качество лабораторного контроля.

14. Разработанные промышленными предприятиями меры по охране окружающей среды в районах размещения шламонакопителей.