Открытое акционерное общество
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГИДРОТЕХНИКИ имени Б.Е.ВЕДЕНЕЕВА»

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДИАГНОСТИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ ФИЛЬТРАЦИОННОГО И ГИДРОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗОЛООТВАЛОВ

П 89 – 2001
ВНИИГ

Санкт-Петербург
2001

gost.e-ecolog.ru

Открытое акционерное общество
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГИДРОТЕХНИКИ имени Б.Е.ВЕДЕНЕЕВА»

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДИАГНОСТИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ ФИЛЬТРАЦИОННОГО И ГИДРОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗОЛООТВАЛОВ

П 89 – 2001
ВНИИГ

Санкт-Петербург
2001

УДК 621.182.9.

Рекомендации являются пособием по организации и проведению эксплуатационного контроля и по оперативной оценке фильтрационного и гидрохимического состояния золоотвала и в связи с чем могут рассматриваться как дополнение и предметная детализация Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.

Вместе с тем в Рекомендациях отражены некоторые исходные позиции составления геофильтрационного раздела экологического паспорта золоотвала (РД 34.02.101-90), а также – технической программы комиссионного его обследования.

Рекомендации предназначены для работников службы эксплуатации гидротехнических сооружений тепловых твердотопливных электростанций и региональных организаций, осуществляющих надзор за безопасностью гидротехнических сооружений.

© ОАО «ВНИИГ им.Б.Е.Веденеева», 2001

ПРЕДИСЛОВИЕ

В процессе временного или постоянного складирования золошлакового материала (ЗШМ) в специально возводимом с этой целью накопителе – золоотвале формируется характерный для такого гидротехнического сооружения безнапорный (то есть, со свободной поверхностью) фильтрационный поток, содержащий находящиеся в ЗШМ водорастворимые соединения, многие из которых являются токсичными (соединения мышьяка, селена, ванадия, фтора, хрома и др.).

Фильтрационный поток оказывает неблагоприятное воздействие как на золоотвал в целом, включая его основание, так и на окружающую среду. Прежде всего это проявляется в уменьшении устойчивости, вследствие обводнения, отдельных элементов золоотвала (наружных его призм, дамб поярусного обвалования), в возможности фильтрационной эрозии (суффозии) этих элементов и, соответственно, – в нарушении работы дренажных устройств.

Вместе с тем, при отсутствии надежного экранирования емкости золоотвала, фильтрационный поток частично перетекает в основание, где он смыкается с транзитным бытовым потоком подземных вод на прилегающей территории, вследствие чего происходит гидрохимическое загрязнение подземных вод.

Следовательно, условия формирования фильтрационного потока (фильтрационное состояние золоотвала) и гидрохимическое его воздействие на окружающую среду (гидрохимическое состояние золоотвала) должны контролироваться по специально разработанному регламенту – диагностическому контролю этих состояний на всех этапах эксплуатации сооружения, а также – после его консервации, осуществляемой в соответствии с заранее составленным проектом.

Основные методические приемы диагностического контроля фильтрационного и гидрохимического состояния золоотвалов, изложенные в настоящих «Рекомендациях», разработаны с учетом современных требований по обеспечению безопасности подпорного гидротехнического сооружения, которое не должно угрожать жизни, здоровью и законным интересам людей

и не оказывать отрицательного воздействия на окружающую среду и хозяйственные объекты.

Рекомендации разработаны группой специалистов Отдела оснований, грунтовых и подземных сооружений НТЦ – 2 ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», под руководством и непосредственном участии докт. техн. наук профессора В.Н. Жиленкова, канд. техн. наук И.А. Кветной, канд.техн.наук И.В. Корытовой, ст. научн. сотр. Н.Я. Никитиной и ст. научн. сотр. Т.М. Гольдиной.

Разработка исходных положений , общее научное редактирование составленного документа осуществлялось заместителем генерального директора ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева» канд. техн. наук А.Г. Василевским, а окончательное его редактирование – канд. техн. наук Т.С. Артюхиной.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения

Настоящие Рекомендации являются практическим пособием по организации и проведению эксплуатационным персоналом твердотопливных электростанций натурных наблюдений за фильтрационным и гидрохимическим состоянием золоотвалов и могут рассматриваться как дополнение и детализация «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей»

Такие наблюдения должны осуществляться для оперативной оценки надежности золоотвала в целом, включая основание, и отдельные его элементы (дамбы поярусного обвалования, дренажи и т.п.) путем определения соответствия контролируемых характеристик их проектным значениям, при которых по предварительным или скорректированным расчетам должны обеспечиваться статическая устойчивость и фильтрационная прочность золоотвала как напорного сооружения, а также уровень его влияния на окружающую среду, например, отсутствие подтопления и сверхнормативного гидрохимического загрязнения прилегающей к золоотвалу территории.

1.2. Нормативные ссылки

В золоотвалах, являющихся открытыми накопителями для временного или постоянного складирования золошлакового материала, вне зависимости от технологии его складирования (намывным или сухим способом), фор-

Внесены ОАО «ВНИИГ им.Б.Е.Веденеева»	Утверждены РАО «ЕЭС России» письмо № 02-1-03-4/614 от 03.07.98.	Срок введения в действие I кв.2002 г.

мируется (при намыве материала сразу, а при отсыпке по прошествии некоторого времени) фильтрационный поток, вследствие чего золоотвалы любых типов выделены в специальный класс подпорных гидротехнических сооружений, надежность которых надлежит оценивать, руководствуясь соответствующими нормативно-методическими документами:

СНиП 2.06.01-86. Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования.

СНиП 2.02.02-85. Основания гидротехнических сооружений.

СНиП 2.06.05-84*. Плотины из грунтовых материалов.

СНиП 2.01.28-85. Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов.

Руководство по расчету фильтрационной прочности грунтовых сооружений и их оснований П 59-94/ВНИИГ ОАО «ВНИИГ им. Б.Е.Веденеева», С.-Петербург,1995.

Рекомендации по проектированию и строительству противофильтрационных экранов золооотвалов и накопителей производственных сточных вод электростанций П 82-79/ ВНИИГ ОАО «ВНИИГ им. Б.Е.Веденеева». С.-Петербург 1980.

Рекомендации по проектированию золоотвалов тепловых электрических станций П 26-85/ ВНИИГ ОАО «ВНИИГ им. Б.Е.Веденеева». С.-Петербург. 1986.

Рекомендации по обследованию золошлакоотвалов тепловых электростанций / ОАО «ВНИИГ им. Б.Е .Веденеева». С.-Петербург. 1998.

Федеральный классификационный каталог отходов. (Приложение к Положению о гос. Регистрации отходов производства и потребления // Министерство охраны окружающей среды РФ / Государственный институт прикладной экологии. М.: 1995.

Временный классификатор токсичных промышленных отходов и методические рекомендации по определению класса токсичности промышленных отходов. М.:МЗ СССР и ГКНТ №4286-87 от 05.05.87.

ГОСТ 17.3.13-86. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения. М.: Изд-во стандартов, 1986.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. ГН 2.1.5.689-98

Ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. ГН 2.1.5.690-98

ГОСТ 17.1.3.06-82. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод. М.: Изд-во стандартов, 1982.

ГОСТ 17.0.0.04-90. Охрана природы. Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения. М.: Изд-во стандартов, 1990.

Экологический паспорт тепловой электростанции. РД 34.02.101-90/ ЛДНТП-Л., 1990.

Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ: РД 43.20.501-95 - 15-е издание. М., 1996

Перечень предельно допустимых концентраций и ориентировочно безопасных уровней воздействия вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. М.: Роскомрыбоводство, 1995.

Правила *охраны поверхностных вод. (Типовые положения).* М.. Госкомприроды СССР. 1991

Методические указания по разработке нормативов предельно допустимых сбросов вредных веществ в поверхностные водные объекты / Министерство природных ресурсов РФ-М.: 1998.

Методика предельно допустимых сбросов (ПДС) веществ в водные объекты со сточными водами. Харьков.: ВНИВО, 1990.

Методические указания по нормированию сбросов загрязняющих веществ со сточными водами тепловых электростанций. РД 153-34.0-02.405.99. М. 2000.

Положение об охране подземных вод. М.: Мингео СССР. 1984

Методические рекомендации по выявлению и оценке загрязнения подземных вод. М.: ВСЕГИНГЕО. 1990.

Методические рекомендации по геохимическому изучению загрязнения подземных вод. М.: ВСЕГИНГЕО. 1991.

Рекомендации по контролю за состоянием грунтовых вод в районе размещения золотвалов ТЭС. П 78-2000/ВНИИГ. СПб. 2000.

Руководство по химическому анализу воды систем гидрозолоудаления ТЭС. П-67-97/ ВНИИГ. СПб. 1997.

1.3.Принятые термины и определения

Геофильтрационные термины и определения

Водопроницаемость золошлакового материала (ЗШМ) – свойство ЗШМ, заключающееся в способности пропускать через себя воду. Количественно водопроницаемость характеризуется коэффициентом фильтрации.

Коэффициент фильтрации – коэффициент $k_л$ в выражении закона Дарси $U_л = k_л i$, согласно которому скорость ламинарной фильтрации $U_л$

прямо пропорционально градиенту напора *i*. Коэффициент фильтрации имеет размерность скорости.

Скорость фильтрации – расчетная (условная) скорость течения воды, фильтрующейся в порах ЗШМ (грунта), равная отношению ее расхода в данном, поперечном к потоку сечении, к полной площади этого сечения.

Напор фильтрующийся через ЗШМ (грунт) воды – высота подъема воды (относительно произвольно выбранной горизонтальной плоскости) в пьезометре, водоприемник которого находится в данной точке фильтрационного потока.

Пьезометр – устройство, предназначенное для измерения напора в заранее выбранной точке фильтрационного потока, обычно выполняемое в виде скважины с трубчатой обсадкой, нижняя перфорированная часть которой расположена в этой точке.

По месту положения устья пьезометра по отношению к напорной (пьезометрической) поверхности фильтрационного потока различают открытые или *безнапорные* пьезометры, устье которых расположено выше этого уровня, и *напорные* или *изливающиеся* пьезометры с устьем, расположенным ниже уровня пьезометрической поверхности, в связи с чем напорные пьезометры должны быть оборудованы герметичными крышками, к которым для измерения напора присоединен манометр.

Градиент напора – величина отношения разницы (перепада) напоров в двух точках фильтрационного потока к длине промежутка между этими точками.

Фильтрационное поле – пространство, занятое фильтрационным потоком в пределах гидротехнического сооружения или его основания. Фильтрационное поле характеризуется гидродинамической сеткой ортогональных линий равного напора и тока, а также его силовыми и расходометрическими параметрами.

Силовое воздействие фильтрационного потока на среду, в которой он формируется, определяется величиной объемных фильтрационных сил $f = \gamma_w i$, равных произведению объемного веса воды γ_w на градиент напора *i*.

Фильтрационное состояние сооружения или отдельных его элементов – одна из важнейших диагностических характеристик (показателей, признаков), на основе которых оценивают как надежность сооружения в целом так и отдельных его конструктивных элементов.

Фильтрационное состояние количественно характеризуют, сопоставляя наблюдаемые (фактические) значения параметров фильтрационного потока (пьезометрические уровни, градиенты напора, дренажные расходы и т.д.) с критериальными (допустимыми) значениями этих параметров.

Депрессионная поверхность – фиксируемое по показаниям пьезометров уровенное положение поверхности *безнапорного* фильтрационного потока, имеющей уклон (понижение) в направлении движения потока.

Суффозия золошлакового или грунтового материала - нарушение под воздействием фильтрационного потока структуры материала, происходящее в виде внутренней или поверхностной его эрозии (механическая суффозия), либо в виде растворения водорастворимых структурообразующих минералов (химическая суффозия).

Суффозионная устойчивость ЗШМ (грунта основания) – сохранение первоначальной структуры материала (грунта) при заданной интенсивности воздействия фильтрационного потока.

Гидрохимические термины и определения

Гидрохимическое состояние сооружения – диагностическая характеристика загрязнения поверхностных и подземных вод содержащимися в ЗШМ водорастворимыми соединениями. Гидрохимическое состояние оценивают, сравнивая с допустимыми концентрации этих соединений в водных средах за пределами участка расположения объекта.

Загрязнение водных объектов – сброс или поступление иным способом в поверхностные или подземные водные объекты вредных веществ, которые ухудшают качество поверхностных или подземных вод, ограничивают (исключают) их использование, либо негативно влияют на состояние русла, вмещающего водный объект.

Загрязняющее воду вещество – вещество в воде, вызывающее нарушение норм качества воды. ГОСТ 17.1.01-77.

Качество воды – характеристика состава и свойств воды, определяющая пригодность ее для конкретных видов водопользования. ГОСТ 17.1.1.01-77.

Контроль качества вод – проверка соответствия показателей качества вод установленным нормам и требованиям. ГОСТ 27065-86.

Контрольный створ – поперечное сечение водного потока, в котором контролируется качество воды. Правила охраны поверхностных вод. 1991.

Лимитирующий показатель вредности – признак, характеризующийся наименьшей безвредной концентрацией вещества в воде. ГОСТ 17.1.1. 101-77

Нормы качества воды – установленные значения показателей качества воды для конкретных видов водопользования. ГОСТ 27065-86.

Предельно допустимая концентрация вещества в воде (ПДК) – концентрация вещества в воде, выше которой вода непригодна для одного или нескольких видов водопользования. ГОСТ 27065-86.

Предельно допустимый сброс – масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте. ГОСТ 17.1.1.01-77

Репрезентативные показатели – выборочные компоненты химического состава, максимально отражающие характер и уровень загрязнения.

Репрезентативными показателями загрязнения являются компоненты химического состава, характеризующиеся:

специфичностью для техногенного воздействия;

максимальным классом опасности для установленной категории водопользования водоприемника сбросных вод;

максимальным превышением концентрации над ПДК, установленной для воды водоприемника в соответствии с его категорией водопользования;

высокой миграционной способностью, минимальной скоростью трансформации после попадания в природные воды.

Сточные воды – вода, сбрасываемая в установленном порядке в водные объекты после ее использования или поступившая с загрязненной территории.

Фоновое значение показателей качества воды – значение показателей качества воды водоема или водотока до влияния на него источника загрязнения. ГОСТ 17.1.3.07-82.

2. КОНКРЕТНЫЕ ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ФИЛЬТРАЦИОННОГО И ГИДРОХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ (МОНИТОРИНГА) ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗОЛООТВАЛА

2.1. Задачами фильтрационного и гидрохимического мониторинга эксплуатируемого золоотвала являются:

выяснение общих и местных условий формирования фильтрационных и гидрохимических полей, прежде всего, во внешних фрагментах сооружения и на прилегающей к нему территории;

оперативное наблюдение за работой дренажных устройств, включая расходометрию, выявление признаков суффозии материала дамб, золошлака или грунта в основании, определение химического состава дренажного стока;

оценка суммарных фильтрационных утечек по отдельным участкам периметра золоотвала и в целом;

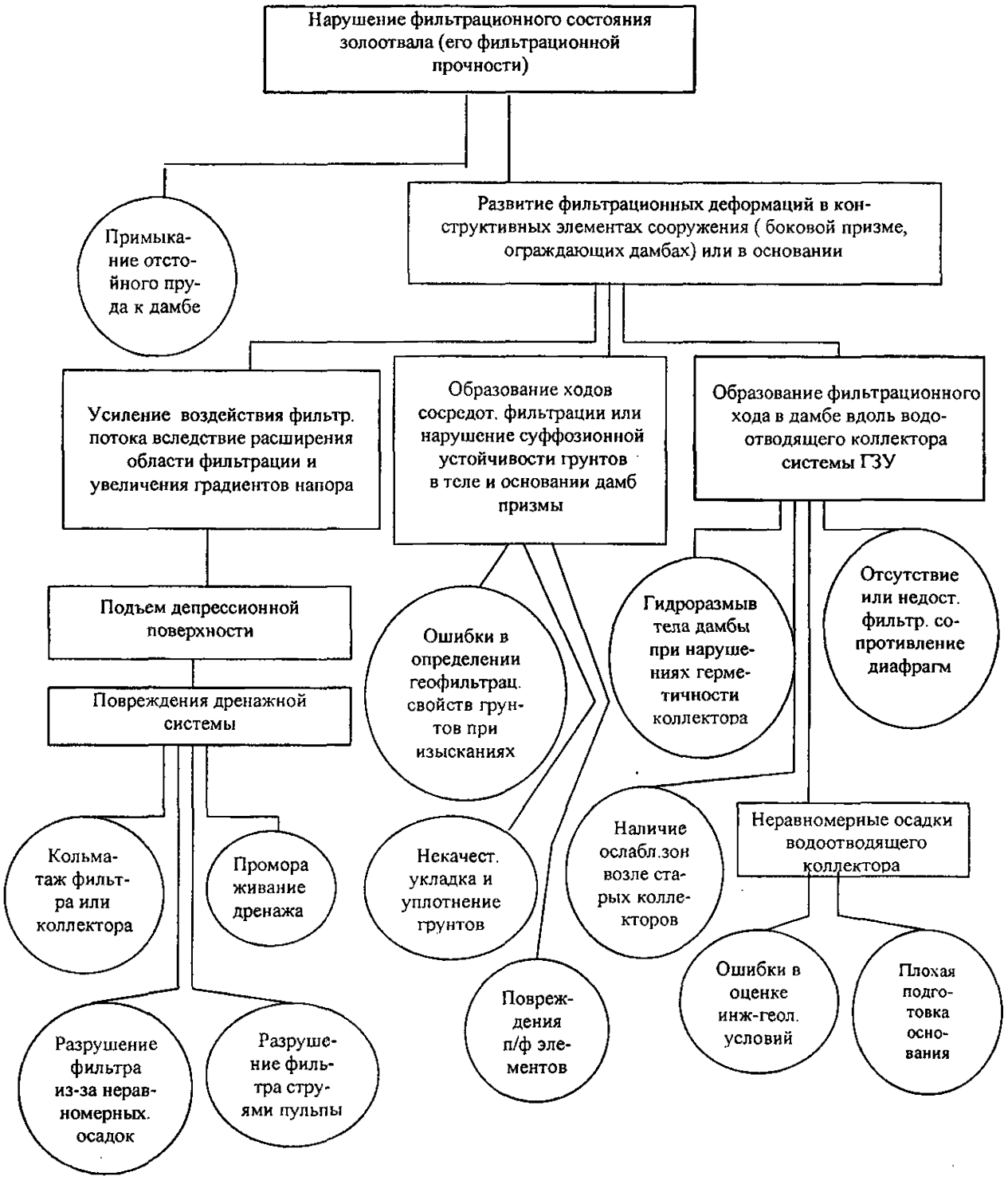

Рис.1. Схематические отображения (сценарии) развития нештатных ситуаций – "отказов", приводящих к нарушению фильтрационного состояния золоотвала (его фильтрационной прочности)

оценка уровня загрязнения подземных и поверхностных вод фильтрационными утечками из золоотвала и выяснение границ области распространения загрязнений;

обнаружение мест, где на участках разгрузки фильтрационного потока проявляется в том или ином виде суффозия грунта, которая может повлечь нарушение фильтрационной прочности сооружения или основания.

Последовательность событий, называемых *нештатными ситуациями или «отказами»*, в результате которых может произойти нарушение установленного проектом фильтрационного состояния золоотвала (его фильтрационной прочности), схематически представлены в виде «деревьев отказов» на рис.1.

2.2. Фильтрационный и гидрохимический мониторинг следует рассматривать как один из элементов комплекса наблюдений за состоянием золоотвала в целом, включая его основание и систему внешнего водообустройства (трассы пульпопроводов, водосбросы, противоселевые устройства, ливнеотводные канавы и т.д.).

Такие наблюдения должны осуществляться специально подготовленными для этого работниками гидротехнической службы при дирекции ТЭС, которые обязаны выполнять первичную обработку, анализ, обобщение и документирование собранной информации по методике, согласованной с проектной или научно-исследовательской организацией.

Регламент натурных наблюдений (по основным его позициям) также следует привести в соответствие с общими характеристиками объекта, содержащимися в его техническом и экологическом паспорте, включающими следующие сведения:

о гидрогеологической обстановке на участке золоотвала и на прилегающей к нему территории до начала эксплуатации (по изыскательским данным) и последующие изменения этой обстановки в процессе эксплуатации (с учетом возможного влияния других близко расположенных объектов);

основные конструктивные и технологические особенности золоотвала;

геомеханические, фильтрационные и физико-химические характеристики складируемого золошлакового материала, гидрохимические показатели осветленной воды золоотвала;

предельно допустимые значения контролируемых параметров, необходимых для диагностики состояния данного конкретного сооружения;

критерии допустимого влияния золоотвала на окружающую среду (предельно допустимые объемы фильтрационных утечек и пылевых выбро-

сов в атмосферу, масштаб допустимых повреждений ограждающих дамб и т.д.);

наличие в зоне влияния золоотвала объектов, нуждающихся в экологической защите, например, водозаборы, природные заповедники;

все замеченные во время строительства золоотвала и сколь либо существенные отступления от проектных решений;

основные сведения о водном балансе золоотвала и гидрометеорологических факторах, влияющих на условия его эксплуатации;

характер и сроки профилактических и ремонтных работ и их результативность;

схема размещения контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) с указанием типа измерительных приборов;

схема размещения сети пьезометрических скважин на территории, прилегающей к золоотвалу;

проектные решения по консервации и рекультивации золоотвала после окончания его эксплуатации.

При составлении экологического паспорта золоотвала следует учитывать основные требования к такому документу, установленные ГОСТ 17.0.0-04-90 «Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения». Рекомендуемое содержание экологического паспорта золоотвала дано в Приложении 8.

Поэтому, осуществляя в процессе эксплуатации фильтрационный мониторинг золоотвала, следует иметь в виду, что:

силовое поле фильтрационного потока неблагоприятно влияет на статическую устойчивость периферийных зон (наружных призм) золоотвала и прилегающих к нему участков основания;

участки высачивания фильтрационного потока на наружную поверхность или в дренажи могут, при отсутствии соответствующей защиты, подвергнуться суффозионному разрушению в виде общего выпора, оплывания, контактной эрозии и т.п.;

содержащиеся в золошлаковом материале растворимые химические соединения переносятся фильтрационным потоком и при отсутствии надежных преград на его пути (в виде диафрагмы, гидробарража, дренажа, природных геохимических барьеров) подземные воды и открытые водоемы на прилегающей территории подвергаются гидрохимическому загрязнению;

такое же загрязнение может произойти вследствие выдувания (переноса) мелких фракций ЗШМ ветром в виде пылевого облака с высохших пляжных участков, подвергающихся ветровой эрозии при отсутствии эффективных мероприятий по пылеподавлению во время эксплуатации золоотвала.

2.3. Фильтрационный мониторинг следует осуществлять в процессе еженедельных визуальных наблюдений за состоянием гидротехнических сооружений золоотвала и прилегающей территории (кроме оценки уровня загрязнения подземных и поверхностных вод), фиксируя в журнале наблюдений все замеченные повреждения, например, появление воронок по трассе дренажа, различные водопроявления в виде сосредоточенных выходов фильтрационного потока в местах, где они раньше не фиксировались, особенно, если при этом замечена суффозия (вымывание фильтрационным потоком) грунта или золошлакового материала.

Во время таких осмотров следует выявлять характерные по виду деформации отдельных участков дамб обвалования, чаще всего вызванные их водонасыщением, например, частичное оплывание или даже обрушение откосов, появление трещин, проседание гребня дамб и т.п.

2.4. Инструментальные наблюдения, являющиеся основой фильтрационного мониторинга на золоотвале, осуществляются с помощью контрольно-измерительной аппаратуры (КИА), установленной как во время строительства, так и после начала эксплуатации золоотвала, при поярусном его наращивании и увеличении действующего напора. При этом надлежит контролировать:

отметку уровня воды в отстойном пруде, а также его глубину и положение контура (уреза);

положение депрессионной поверхности фильтрационного потока в поярусно ограждающих отвал дамбах;

пьезометрические уровни грунтовых вод в основании, в береговых массивах (для золоотвалов овражного типа) и на прилегающей территории;

расходы дренажных вод и в сосредоточенных выходах фильтрационного потока в случае их появления;

интенсивность суффозии, которую надлежит оценивать массовым расходом вымываемых потоком частиц грунта или золошлакового материала;

концентрацию химических соединений, содержащихся в воде, фильтрующейся из золоотвала и поступающей в дренажные устройства;

интенсивность ветровой эрозии золы и выноса ее на территорию, прилегающую к золоотвалу.

2.5. Наблюдения за уровнем воды в отстойном пруде золоотвала можно проводить по специальным водомерным рейкам, устанавливаемым в доступных и удобных для измерений местах или с помощью приборов уровнемеров типа СУВ "Валдай", ГР-38 и т.п.

2.6. Наблюдения за уровнями фильтрационного потока следует осуществлять с помощью опускных трубчатых пьезометров (рис. 2).

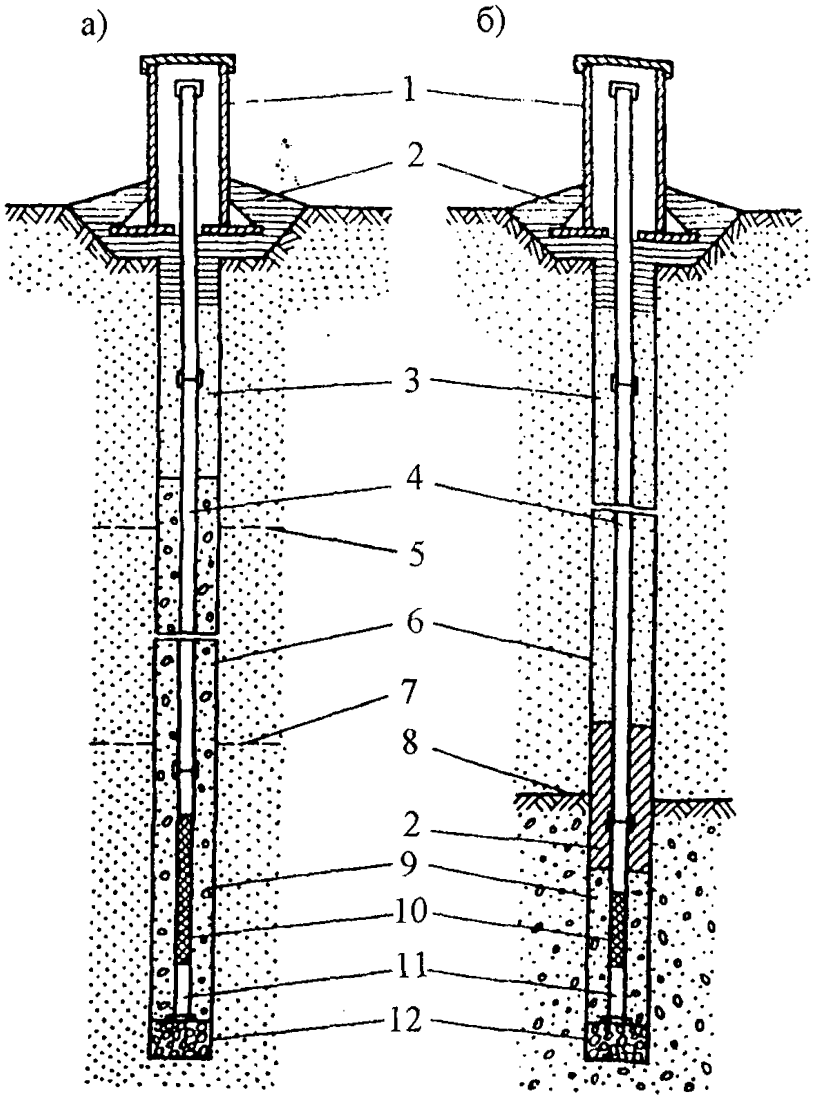

Рис.2. Опускные пьезометры

а – шахтный; *б* – точечный; *1* – защитный колпак с запорным устройством; *2* – забивка глиной или суглинком; *3* – песчаная засыпка; *4* – труба диаметром 50-75 мм; *5* – максимальное положение уровня воды; *6* – скважина диаметром 200 мм; *7* – минимальное положение уровня воды; *8* – подошва сооружения; *9* – песок крупнозернистый промытый или песчано-гравийная смесь; *10* – фильтр; *11* – отстойник; *12* – гравий

В зависимости от назначения пьезометров и места их установки они могут быть шахтными и точечными (глубинными) . Шахтные пьезометры рекомендуется размещать в теле отвала и в ограждающих дамбах для контроля за положением депрессионной поверхности фильтрационного по-

тока, а точечные пьезометры – в водопроницаемых слоях основания и в береговых массивах для контроля за распределением пьезометрических уровней фильтрационного потока (рис.3).

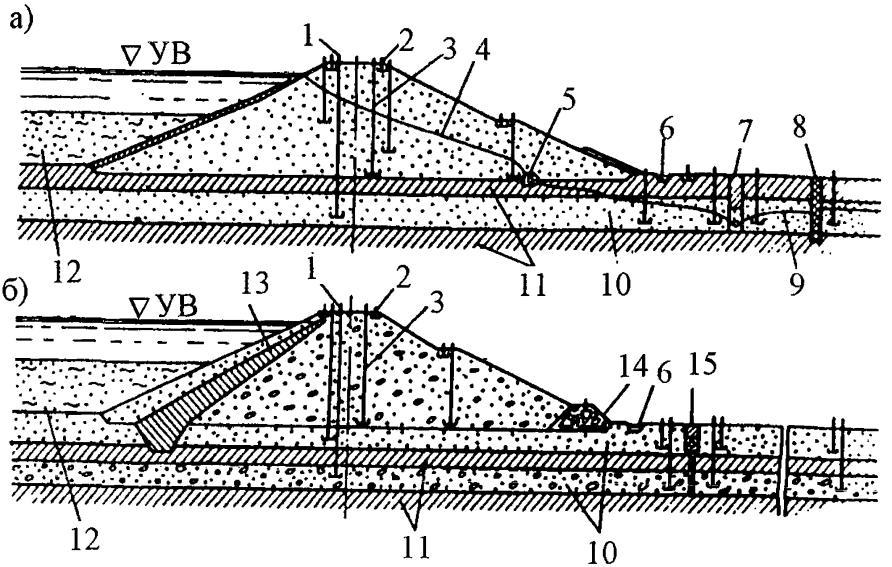

Рис.3. Размещение КИА в теле и основании ограждающей дамбы намывного золоотвала овражного типа:

а – однородная дамба; *б* – дамба с грунтовым экраном; *1* – пьезометр; *2* – поверхностная марка; *3* – глубинная марка; *4* – депрессионная поверхность; *5* – трубчатый дренаж; *6* – дренажная канава; *7* – горизонтальный дренаж; *8* – завеса; *9* – уровень грунтовых вод; *10* – проницаемые грунты; *11* – непроницаемые грунты; *12* – отложения золошлака; *13* – экран; *14* – дренажная призма; *15* – комбинированный дренаж

Для устройства пьезометров можно использовать стальные или полихлорвиниловые трубы диаметром 50 – 75 мм. Пьезометр в собранном виде, т.е. со смонтированными водоприемником и отстойником, устанавливается в обсаженной буровой скважине диаметром не менее 200 мм. Пространство между пьезометрической и обсадной трубами в точечных пьезометрах засыпается на всю длину водоприемника фильтровым материалом (просеянным песком), а в шахтных пьезометрах фильтровая обсыпка делается в пределах возможного колебания депрессионной поверхности.

В качестве фильтрового материала можно использовать геосинтетическое неткановолокнистое полотно (НВП). Для наблюдений за фильтрацией на золоотвалах, эксплуатируемых на севере, можно использовать пье-

зометры, заполненные незамерзающими жидкостями-антифризами. Промораживания пьезометра на значительную глубину также можно избежать, если металлическую пьезометрическую трубу заменить (целиком или только верхнюю ее часть) на трубу из полимерного материала.

Замеры уровня воды в открытых пьезометрах производятся с помощью простых приспособлений типа лота с хлопушкой (РС-20, Р-50) или с электроконтактным наконечником (УЛ-50 и УЛ-100, ЭБ-1 М и др.).

При большом количестве пьезометров и наблюдательных скважин процесс измерения в них уровней целесообразно автоматизировать, используя для этого датчики давления и гидростатические скважинные уровнемеры с дистанционной регистрацией показаний (например, автоматический регистратор уровня подземных вод АРУ-1, конструкция которого поясняется описанием к авт. свид. СССР-720143*).

Результаты таких наблюдений должны быть представлены в виде таблиц и графиков, отражающих колебания депрессионных поверхностей или пьезометрических уровней во всех установленных регламентом наблюдательных створах.

2.7. Наблюдения за расходами воды в дренажных системах и в местах сосредоточенных выходов фильтрационного потока рекомендуется осуществлять с помощью защищенных от промерзания расходомеров (например, индуктивных, типа ИР, или простых приспособлений в виде мерных водосливов и бачков, устанавливаемых в перепадных дренажных колодцах). С этой целью также можно использовать гидрометрические вертушки и поплавки. Места выхода фильтрационных вод должны быть предварительно оборудованы каптирующими устройствами, которые собирают воду со всего участка или места в одно русло (трубу, желоб).

Результаты обработки данных расходометрических наблюдений также должны быть представлены в виде таблиц и графиков в развертке во времени и с приведением к единичному значению напора, то есть в виде отношения Q/H.

Одновременно с измерением расхода дренажных вод рекомендуется определять их температуру и общую минерализацию, по периодичности изменения и амплитуде которых можно в ряде случаев оценить скорость фильтрации и установить места более интенсивной разгрузки фильтраци-

---

* А.с. 720143 СССР. Е 21347/04, G01FM2-300. Устройство для автоматической регистрации уровня жидкости в скважине / Исмаилов М.И., Хамраев Д.Ф., Донец В.И. // Открытия. Изобретения. 1980. №9.

онного потока. При этом также необходимо регистрировать температуру и химический состав воды в отстойном пруду.

Температуру воды можно определять обычными жидкостными термометрами в специальной теплоизолирующей оправе, которая, повышая инерционность, "заленивливает" термометр, но лучше использовать электротермометры на базе терморезисторов типа ММТ-1, ММТ-4, КМТ-4, обеспечивающих большую (до 0,05°) точность измерений.

2.8. Анализируя и обобщая результаты фильтрационного мониторинга, надо иметь в виду, что условия формирования фильтрационных потоков в основании и в самом золоотвале постоянно изменяются, во-первых, вследствие дополнительного фильтрационного сопротивления, обусловленного отложением складируемого золошлакового материала на дне отстойного пруда и на верховых откосах ограждающих дамб, во-вторых, по причине постепенного увеличения действующего напора по мере заполнения емкости золоотвала и поярусного его наращивания.

2.9. Интенсивность ветровой эрозии золы и выноса ее на территорию, прилегающую к золоотвалу, следует контролировать с помощью специальных золоуловителей (рис. 4), устанавливаемых вокруг золоотвала в створах, выбранных с учетом "розы ветров".

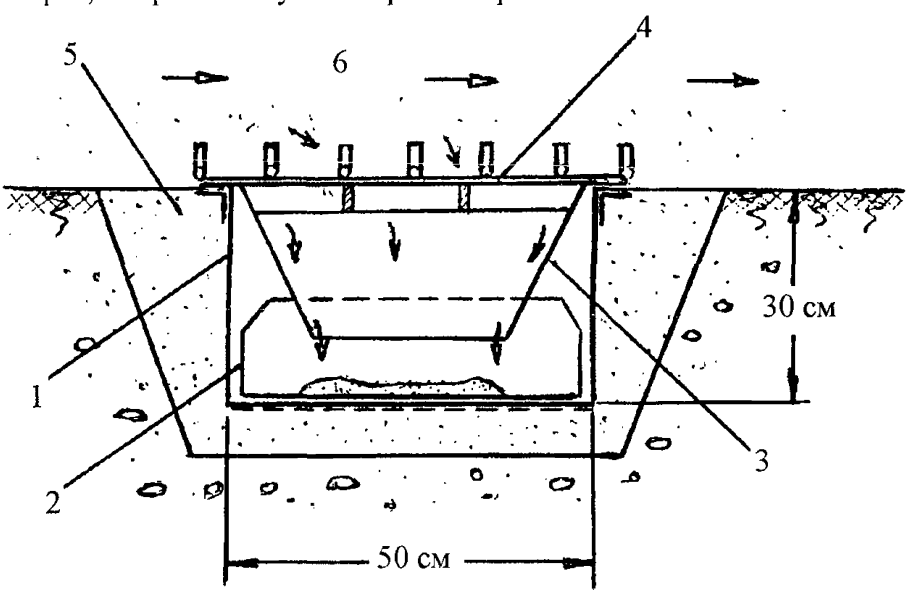

Рис.4. Конструкция наземного золоуловителя:

1 – металлический бункер с дырчатым дном; *2* – извлекаемый золоприемник; *3* – конфузорная манжета; *4* – металлическая решетка со стержневыми ветровыми дефлекторами; *5* – дренирующая обсыпка; *6* – приземное золопылевое облако

Когда возникает опасность пыления на золоотвале, в журнале наблюдений необходимо регистрировать следующие метеорологические характеристики (используя для этого данные ближайшей метеостанции):

скорость и направление ветра;

продолжительность ветреной погоды (в часах);

температуру и влажность воздуха;

количество и распределение во времени атмосферных осадков.

Также отмечается в журнале общая площадь участков, подверженных ветровой эрозии. После каждого периода пыления необходимо определить количество золы, попавшей в золоуловители.

Поскольку данные метеорологических наблюдений в течение всего года необходимы для составления водного баланса золоотвала, то при отсутствии в районе его расположения станции Госкомгидромета РФ целесообразно оборудовать свой пост для определения и регистрации этих данных, включая результаты наблюдений за промерзанием и оттаиванием грунтов (особенно для золоотвалов, находящихся в зонах распространения вечной мерзлоты).

3. РЕГЛАМЕНТ И СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ И ГИДРОХИМИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

3.1. Регламент проведения натурных наблюдений разрабатывается в организации, в ведении которой находится золошлакоотвал, на основе рекомендаций, заложенных в проекте сооружения.

Первоначально регламентированные на стадии проектирования состав, периодичность и длительность контрольных наблюдений могут затем корректироваться в процессе строительства, эксплуатации и консервации золоотвала, в зависимости от его состояния и экологической ситуации, с учетом результатов визуальных и инструментальных наблюдений, которые должны осуществляться одновременно и дополнять друг друга (табл. 1).

При организации и проведении наблюдений необходимо соблюдать следующие требования:

а)все наблюдения должны проводиться в одни и те же или весьма близкие календарные сроки;

б)результаты наблюдений заносятся в специальные журналы и соответствующим образом оформляются;

в)первичную обработку результатов необходимо производить сразу после каждого цикла наблюдений и затем сопоставить их с результатами предыдущих наблюдений, а также с критериальными значениями контролируемых характеристик.

Ориентировочный состав и сроки проведения фильтрационных и гидрохимических наблюдений приведены в табл.1.

Таблица 1

Состав и сроки проведения фильтрационных и гидрохимических наблюдений

№№ пп	Состав наблюдений	Сроки проведения
1	Визуальные осмотры	1 раз в неделю
2	Комиссионные обследования с привлечением специалистов проектной организации	1-2 раза в год
3	Метеорологические наблюдения	Ежедневно
4	Уровни и температура воды в отстойном пруду	Ежедневно
5	Уровни и температура воды в пьезометрах в дамбах (плотине)	1 раз в месяц
6	Уровни и температура воды в наблюдательных скважинах на прилегающей территории	1 раз в месяц (весна, лето, осень)
7	Расходы и температура воды в дренажах, очагах выхода фильтрационных вод, наблюдения за наличием взвеси	1 раз в месяц (весна, лето, осень, 9 мес.)
8	Гидрохимические исследования	
	Отбор проб осветленной воды золоотвала:	
	на химический анализ по общим показателям;	1 раз в месяц
	на химический анализ на репрезентативные показатели	1 раз в квартал
	Отбор проб воды из наблюдательных скважин на химический анализ	1 раз в квартал
9	Наблюдения за поровым давлением	1 раз в месяц
10	Загрязнение прилегающей территории пылевыми выбросами золы	После каждого выброса золы (“пыльной бури”)

Рекомендуемые формы регистрации в журнале наблюдений контролируемых характеристик фильтрационного и гидрохимического режимов (состояний) золоотвала приведены в Приложениях 1 – 3.

3.2. Оперативный гидрохимический контроль рекомендуется раз в месяц осуществлять, измеряя в выбранных для этого местах (наблюдательных скважинах, дренажах и т.п.) электропроводность воды с помощью пе-

реносного кондуктометра (солемера) и периодически (см. табл.1) в этих точках следует отбирать пробы воды на полный химический анализ.

Гидрометеорологические наблюдения, включенные в комплекс мониторинга на золоотвале для оценки интенсивности пыления, необходимо проводить в сухую и ветреную погоду (летом и зимой), когда скорость ветра превышает 4 м/с.

Результаты этих наблюдений рекомендуется регистрировать в журнале по форме Приложения 4.

3.3. Результаты фильтрационного и гидрохимического мониторинга после первичной их регистрации и обработки целесообразно представлять в виде графиков или диаграмм, развернутых по времени и позволяющих выявить характер или изменение конкретного его параметра. Все эти данные должны храниться в магнитной памяти (дискетах) персональных компьютеров.

4. КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗОЛОШЛАКОВОГО МАТЕРИАЛА И ОСВЕТЛЕННОЙ ВОДЫ

4.1. Золошлаковые отходы отличаются широким спектром содержащихся в них химических элементов, в том числе и тех, которые относятся к наиболее опасным: ванадий, кобальт, марганец, мышьяк, молибден, медь, никель, ртуть, селен, свинец, фтор, хром, цинк [1-3]. Учитывая это обстоятельство, с целью рационального выбора природоохранных мероприятий по предупреждению загрязнения поверхностных и подземных вод, необходима оценка потенциальной опасности складируемых отходов путем контроля химического состава ЗШМ и осветленной воды золоотвалов.

4.2. Золошлаковые материалы – продукты сжигания твердых топлив на ТЭС – классифицируются «Федеральным классификационным каталогом отходов» под кодом 313000 – отходы минерального происхождения (блок 3), сведений о химическом составе и свойствах золошлаковых материалов, а также о классе их опасности каталог не содержит.

Положением о государственной регистрации отходов производства и потребления предприятиям-природопользователям вменяется в обязанность зарегистрировать отходы в Федеральном классификационном каталоге.

Порядок регистрации отходов и обязанности предприятия-природопользователя в части предоставления исходных данных для регистрации отходов в территориальных органах Госкомэкологии регламентируется специальным Положением.

4.3. Исходные данные, необходимые для регистрации отхода в Федеральном классификационном каталоге, по каждому конкретному отходу включают сведения:

о происхождении отхода;

об агрегатном состоянии отхода;

о химическом составе отхода (с указанием процентного содержания отдельных компонентов) и методов определения состава;

о классе опасности отхода, установленном на основе нормативно-методического документа по определению класса опасности отходов.

4.4. Природопользователь на основании действующего нормативно-методического документа самостоятельно или привлекая сторонние организации представляет обоснование класса опасности отхода, включающее сведения о составе отхода с указанием методов его определения и результаты проведенных расчетов.

Обоснование класса опасности отхода представляется в Госкомэкологию России для регистрации отхода в Федеральном классификационном каталоге отходов производства и потребления. Класс опасности отхода считается установленным после регистрации отхода и присвоении ему соответствующего кода.

4.5. Требования к оценке качества подземных вод при загрязнении стоками из накопителей и хранилищ промышленных отходов предусматривают определение общей минерализации стоков и концентраций компонентов, содержание которых в стоках максимально отличается от фонового, либо вовсе не характерно для состава природных подземных вод (например, нефтепродукты).

4.6. Учитывая сложность, разнообразие химического состава ЗШМ и осветленной воды рекомендуется сделать выбор и обоснование перечня репрезентативных показателей загрязнения осветленной воды.

Выбор и обоснование перечня репрезентативных показателей загрязнения осветленной воды позволит существенно сократить объем химико-аналитических исследований при оценке воздействия золоотвала на окружающую среду без потери состоятельности таких оценок и прогнозов загрязнения.

4.7. Следует учитывать, что в случае попадания стоков в водоемы и водотоки различного назначения требования к составу сбросов загрязненных стоков предъявляются исходя из более жестких норм из числа установленных.

4.8. С учетом накопленного опыта натурных наблюдений и лабораторных исследований при составлении прогноза распространения загрязнения в районе золоотвалов в качестве компонентов, обладающих наиболь-

шей миграционной способностью (маркировочные компоненты), можно выделить сульфаты, хлориды, фториды. Названные компоненты содержатся в осветленной воде большинства золоотвалов в широком интервале концентраций, обладают достаточно хорошей миграционной способностью и для них имеются надежные методы анализа.

4.9. Более подробно вышеперечисленные положения и методики изложены в Приложении 5.

Предельно допустимые концентрации химических элементов в водах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования и в водоемах рыбохозяйственного назначения приведены в Приложении 6.

Оценка показателей качества осветленной воды может быть сделана по результатам анализа продуктов выщелачивания золошлаков согласно методике, рассмотренной в Приложении 7.

Приложение 1

Рекомендуемая форма регистрации в Журнале наблюдений данных о пьезометрических напорах

№ пьезометра _____
Местоположение _____
_____
Отметки:
рабочей части фильтра верх_____
низ_____
устья скважины _____
"нуля" манометра _____
забоя _____

№№ пп	Дата наблюдения	Отсчет по лоту или манометру	Глубина уровня ниже (-) или выше (+) нуля замера	Отметка нуля замера	Отметка горизонта воды в пьезометр	Температура воды, °С	Примечание	Фамилия, инициалы наблюдателя

Приложение 2

Рекомендуемая форма регистрации данных о контролируемых расходах профильтровавшейся воды

Дата	Время замера, час., мин.	Объем мерного сосуда, л	Время заполнения сосуда, мин.	Расход, л/с	Температура воды, °С	Фамилия, инициалы наблюдателя (подпись)

Приложение 3

Рекомендуемая форма регистрации результатов измерений электропроводности фильтрационных вод

Дата	Место (точка) измерения электропроводности фильтрационных вод	Величина электропроводности, $Ом^{-1}см^{-1}$	Эквивалент общей минерализации, мг-экв/л	Изменение минерлизации, мг-экв/л	Фамилия, инициалы наблюдателя

Приложение 4

Рекомендуемая форма регистрации интенсивности ветровой эрозии золы и данных гидрометеорологических наблюдений

Дата	Время замера	№ золоуловителя	Кол-во золы, г	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Осадки, мм	Ветер		Фамилия, инициалы наблюдателя
							направление	скорость, м/с	

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ОСВЕТЛЕННОЙ ВОДЫ И ПРИРОДНЫХ ВОД

1.Оценка воздействия ЗШО на состояние природных вод

П1.1. Осветленная вода и фильтрационные стоки из золоотвалов имеют весьма разнообразный качественный и количественный химический состав, зависящий от ряда факторов, основными из которых являются:

состав используемого на ТЭС твердого топлива и технология его сжигания;

особенности технологии золоулавливания и золошлакоудаления ЗШМ в отвал;

конструктивные и эксплуатационные особенности собственно золоотвала - материал и обустройство его основания и ограждающих дамб (противофильтрационные и дренажные устройства) и т.д.;

климатические и ландшафтные особенности территории размещения золоотвала, наличие водозаборов, качество подпитывающей систему ГЗУ воды.

П1.2. Воздействие золоотвалов на природные воды может осуществляться как за счет фильтрационных процессов, так и за счет эпизодических или стихийных (аварийных) сбросов избытков осветленной воды из переполненных отстойных прудов золоотвалов. В первом случае имеет место преимущественное загрязнение подземных вод, во втором – поверхностных.

П1.3. Воздействия золоотвала на состояние природных вод оценивают по изменению их состава по отношению к исходному (фоновому) состоянию в соответствии с критериями качества, установленными для вод различного характера водопользования.

При сбросе (попадании) стоков из золоотвала в поверхностные воды оценка уровня и масштаба воздействия осуществляется по критериям качества, установленным для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования или для водных объектов, используемых для рыбохозяйственных целей.

К категории хозяйственно-питьевого водопользования относятся водные объекты или их участки, используемые в качестве источников хозяйственно- питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности.

К категории культурно-бытового водопользования относятся водные объекты, используемые для купания, спорта и отдыха населения, а также иное использование водных объектов, находящихся в черте населенных мест.

К категории рыбохозяйственного водопользования относятся водотоки, водоемы или их отдельные участки, используемые для воспроизводства, промысла и миграции рыб, беспозвоночных и водных млекопитающих; при этом рыбохозяйственные водоемы и водотоки, в свою очередь, подразделяются на три категории в зависимости от видов гидробионтов, в них обитающих.

Виды использования водного объекта в пределах области и региона определяются органами Минприроды совместно с органами Минздрава.

П1.4. Нормы качества вод включают:

общие требования к составу и свойствам поверхностных вод для различных видов водопользования;

перечень предельно допустимых концентраций вредных веществ для водных объектов, используемых для хозяйственно-питьевых и культурно-бытовых целей ($ПДК_{х/б}$);

перечень предельно допустимых концентраций вредных веществ для водных объектов, используемых для рыбохозяйственных нужд ($ПДК_{р/х}$).

П1.5. В целях минимизации экологического ущерба при переполнении золоотвалов сброс из них избыточных вод должен быть организован и нормирован в соответствии с правилами, предусмотренными соответствующими нормативными документами.

Нормирование сброса производится путем установления предельно допустимых сбросов (ПДС), направленного на достижение норм качества воды в контрольном пункте природного водного объекта при осуществлении сброса в него сточных вод с установленным режимом. Если природное фоновое загрязнение водного объекта по каким-либо показателям не позволяет обеспечить нормативное качество воды в контрольном пункте, то ПДС по этим показателям устанавливается исходя из условий сохранения качества воды в контрольном створе после сброса сточных вод.

Величины ПДС целесообразно устанавливать по бассейновому принципу, то есть с учетом предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в местах водопользования, ассимилирующей способности водного объекта и оптимального распределения массы сбрасываемых веществ между водопользователями.

В связи со сложностью общего расчета ПДС для предприятий различного административно-ведомственного подчинения, расположенных в бассейне реки или водоема, рекомендуется применение проблемно-ориен-

тированных пакетов прикладных программ, обеспечивающих расчеты ПДС с соблюдением бассейнового принципа.

П1.6. При сбросе сточных вод, влияющих на состояние водных объектов, используемых для хозяйственно-питьевых и культурно-бытовых целей, нормы качества поверхностных вод или их природный состав и свойства должны выдерживаться на водотоках, начиная со створа расположенного в одном километре выше ближайшего по течению пункта водопользования, а на водоемах – на акватории в радиусе одного километра от пункта водопользования.

П1.7. При сбросе сточных вод или других видах хозяйственной деятельности, влияющих на состояние рыбохозяйственных водотоков и водоемов, нормы качества поверхностных вод или их природный состав и свойства должны соблюдаться на протяжении всего участка водопользования, начиная с контрольного створа, определяемого в каждом конкретном случае территориальными органами Минприроды, но не далее, чем в 500 м от места сброса сточных вод.

П1.8. Состав и свойства воды водного объекта в расчетном створе ниже выпуска сточных вод не должны превышать нормативы ни по одному из показателей, приведенных в Правилах охраны поверхностных вод.

При наличии в воде нескольких веществ сумма концентраций, выраженная в долях от предельно допустимых концентраций каждого вещества I и II класса опасности с одинаковым лимитирующим показателем вредности в отдельности, не должна быть более 1:

$$\frac{C_1}{ПДК_1}+\frac{C_2}{ПДК_2}+...+\frac{C_n}{ПДК_n}\le 1$$

где C_1, C_2, C_n – обнаруженные концентрации, мг/л; $ПДК_1$, $ПДК_2$, $ПДК_n$ – установленный норматив для каждого вещества, мг/л.

Если это требование не выполняется, то сточные воды должны разбавляться до удовлетворения этого условия или до условий временно согласованного сброса.

П1.9. Под загрязнением подземных вод понимается такое изменение их состава и свойств по сравнению с фоновым состоянием, которое делает эту воду частично или полностью непригодной для использования по хозяйственному назначению.

Контроль за качеством подземных вод в районе размещения золоотвала осуществляется путем проведения режимных наблюдений по сети пьезометрических скважин и является необходимым элементом выполнения РД 34.20.501-95, РД 34.02.101-90.

2. ВЫБОР РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТАВА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ОСВЕТЛЕННОЙ ВОДЕ

П2.1. Сложность и разнообразие состава золошлаковых материалов вынуждают ограничивать химико-аналитические определения в объеме, необходимом и достаточном для объективной и полной оценки загрязнения осветленной воды и соответственно ее воздействия на природные водные объекты. Такое ограничение может быть сделано путем предварительного определения в составе осветленной воды наиболее специфичных для зольных вод компонентов с последующим отбором из них репрезентативных показателей, максимально отражающих характер и уровень загрязнения.

П2.2. Основу минерализации всех типов зольных осветленных вод составляют кальций, магний, калий, сульфат-, хлорид-, карбонат-, гидрат-, гидроксид-ионы. В состав микропримесей, концентрации которых на несколько порядков ниже концентраций компонентов основного состава, входит широкий спектр компонентов, содержание которых в природных водах жестко лимитируется санитарными нормами. Наиболее часто в зольных водах в концентрациях, сопоставимых с предельно допустимыми значениями (ПДК), встречаются алюминий, ванадий, литий, марганец, мышьяк, селен, фтор, хром. Ряд других микропримесей регистрируются в осветленных водах в концентрациях на порядки ниже, чем допускается санитарными нормами и могут не рассматриваться как реальные загрязнители.

П2.3. Обязательному контролю во всех типах вод золоотвалов подлежат показатели, регламентируемые общими требованиями к составу и свойствам воды природных водоемов и водотоков и обязательные при оценке состава и свойств промышленных стоков любого происхождения (ХПК, pH, содержание нефтепродуктов, сульфатов, хлоридов и общая минерализация). Обязательному контролю должны подлежать и другие показатели основного состава вод – все формы щелочности (гидратная, карбонатная, гидрокарбонатная), жесткость, кальций- и магний-ионы. Для выбора репрезентативных показателей микрокомпонентного состава, подлежащих обязательному определению, зольная вода контролируется на содержание в ней перечисленных в П.2.2. микроримесей.

П2.4. Критерием выбора репрезентативных показателей компонентов микропримесей, по которым следует проводить систематический контроль состава осветленной воды золоотвала и природных водных объектов, испытывающих воздействие золоотвала, служат индексы загрязнения ($H_i = C_i/\text{ПДК}_i$). Значение ПДК_i выбираются в соответствии с характером водопользования природного объекта, испытывающего воздействие со стороны золоотвала.

Для оценки качества подземных вод используются нормативы для объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

П2.5. Репрезентативными компонентами для отслеживания фильтрационных процессов являются компоненты-трассеры, обладающие наивысшей миграционной способностью – сульфаты, хлориды, фториды.

П2.6. Информация по прогнозу состава зольных вод проектируемого золоотвала может быть получена лабораторным выщелачиванием золы по методике, изложенной в Приложении 7

Приложение 6

Таблица 1

Предельно допустимые концентрации химических компонентов в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования

Наименование компонента	ПДК, мг/л	Лимитирующий показатель вредности	Класс опасности
Алюминий	0,5	Санит.-токсиколог.	2
Барий	0,1	Санит.-токсиколог.	2
Бериллий	0,001	Санит.-токсиколог.	1
Ванадий	0,1	Санит.-токсиколог.	3
Железо	0,3	Органолептический	3
Кобальт	0,1	Санит.-токсиколог.	2
Литий	0,03	Санит.-токсиколог.	2
Марганец	0,1	Органолептический	3
Медь	1,0	Органолептический	3
Молибден	0,25	Санит.-токсиколог.	2
Мышьяк	0,05	Санит.-токсиколог.	2
Натрий	200,0	Санит.-токсиколог.	2
Никель	0,1	Санит.-токсиколог.	3
Ртуть	0,0005	Санит.-токсиколог.	1
Свинец	0,03	Санит.-токсиколог.	2
Селен	0,01	Санит.-токсиколог.	2
Сульфаты	500,0	Органолептический	4
Титан	0,1	Общесанитарный	3
Фтор	1,5	Санит.-токсиколог.	2
Хлориды	350,0	Органолептический	4
Хром (III, VI)	0,5; 0,05	Санит.-токсиколог.	3
Цинк	1,0	Общесанитарный	3

Таблица 2

Предельно допустимые концентрации химических компонентов в воде водных объектов рыбохозяйственного водопользования

Наименование компонента	ПДК, мг/л	Лимитирующий показатель вредности	Класс опасности
Алюминий	0,04	токсикологический	4
Барий	0,74	органолептический	4
Бериллий	0,0003	токсикологический	
Ванадий	0,001	токсикологический	3
Железо	0,01	токсикологический	4
Кобальт	0,01	токсикологический	3
Литий	0,0007	токсикологический	3
Марганец	0,01	токсикологический	4
Медь	0,001	токсикологический	3
Молибден	0,0012	токсикологический	
Мышьяк	0,05	токсикологический	3
Натрий	120,0	санит.-токсикологич.	
Никель	0,01	токсикологический	3
Ртуть	отсутств. (0,00001)	токсикологический	1
Свинец	0,1	токсикологический	
Селен	0,0016	токсикологический	2
Сульфаты	100,0	токсикологический	
Титан	0,06	токсикологический	4
Фтор	0,05 (в доп. к фону, но не более суммарного содержания 0,75)	токсикологический	3
Хлориды	300,0	санит.-токсикологич.	2
Хром (III)	0,07	токсикологический	
Хром (VI)	0,02	токсикологический	
Цинк	0,01	токсикологический	3

Приложение 7

МЕТОДИКА ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ЗОЛОШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

1. Для проведения выщелачивания необходимо иметь представительную пробу летучей золы, отобранной на электростанции. Количество отобранной пробы должно составлять 5-6 кг. При сухом золоулавливании пробы золы отбираются из точек пробоотборников всех ступеней улавливания золы до смешения со смывной водой или (при отсутствии пробоотборников) со смывных аппаратов всех ступеней улавливания золы при отключении в них воды. Из отобранных проб золы готовится усредненная проба, содержащая золы разных ступеней улавливания в пропорциях, отвечающих степени улова золы каждой ступенью. При мокром золоулавливании проба золы должна быть отобрана из скруббера до контакта воды с золой (из пазух, карманов или подводящего газохода).

2. Процесс выщелачивания проводится в сосуде емкостью не менее 5 л, снабженном механической лопастной мешалкой с электроприводом.

Навеска золы смешивается с дистиллированной водой в соотношении 1:20.

3. Выщелачивание осуществляется при постоянном перемешивании в течение 30 минут. После отстаивания проба фильтруется на воронке Бюхнера с использованием плотного бумажного фильтра "синяя лента" и вакуумирования водоструйным насосом.

4. Фильтрат возвращается в реакционный сосуд для выщелачивания очередной порции золы. К нему добавляется дистиллированная вода, объем которой соответствует потерям в порах при фильтрации предыдущей порции. Этот объем определяется экспериментально в первом контакте. Концентрация золы в пробах и время их перемешивания сохраняются во всех циклах выщелачивания. Последующие пробы золы вводятся в фильтрат, полученный после выщелачивания предыдущей пробы золы.

5.Все операции по перемешиванию и фильтрации повторяют 20-25 раз.

6. После первого и каждого пятого цикла выщелачивания отбирают пробы фильтрата для проведения химических анализов на следующие компоненты: pH, жесткость, щелочность, кальций, сульфаты, ванадий, литий, марганец, мышьяк, никель, селен, фтор, хром. При pH менее 6 кроме перечисленных компонентов определяют алюминий, железо, медь.

7. Химический анализ перечисленных компонентов производится по общепринятым методикам либо по модифицированным методикам, с учетом макрокомпонентного состава воды, осветленной от золошлаков.

Приложение 8

РЕКОМЕНДУЕМОЕ СОДЕРЖАНИЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПАСПОРТА ЗОЛООТВАЛА

Геоэкологический паспорт является неотъемлемой частью экологического паспорта золошлакоотвала. Геоэкологический паспорт (в дальнейшем паспорт) должен соответствовать требованиям, изложенным в ГОСТ 17.0.0.04-90 и РД 34.02.101-90. Паспорт разрабатывается тепловой электрической станцией, в ведении которой находится золоотвал, и согласуется с территориальными органами по охране природы. Паспорт дополняется (корректируется) и вновь согласуется при реконструкции отвала, его противофильтрационных и дренажных устройств, изменении вида топлива, изменении технологии складирования ЗШМ, строительстве дополнительных сооружений по защите территории, прилегающей к золоотвалу, от подтопления и загрязнения фильтрационными утечками из него.

Паспорт должен включать:

титульный лист;

природно-климатическую характеристику района расположения отвала;

общие сведения о золоотвале, включая краткие описания конструкций первичных (ограждающих) дамб и дамб поярусного наращивания, дренажных и противофильтрационных устройств;

описание технологии складирования ЗШМ;

критериальные (предельно допустимые) значения факторов влияния золоотвала на окружающую среду и контролируемых диагностических параметров;

характеристику природоохранных мероприятий;

программу геоэкологического мониторинга на золоотвале;

состав осуществляемых природоохранных мероприятий.

Форма титульного листа паспорта приведена ниже.

Форма титульного листа

СОГЛАСОВАНО
Председатель
предприятия
территориального Государственного
комитета РФ по охране природы
Место печати
(на подписи)
“_____”_____19___г.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель

Место печати
(на подписи)
“_____”_____19___г.

СОГЛАСОВАНО
Председатель
территориального Государственного
комитета РФ по санэпиднадзору
Место печати
(на подписи)
“_____”_____19___г.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

_____

(наименование предприятия)

_____

(наименование населенного пункта)

Год

Общие сведения о золошлакоотвале:

наименование и местоположение ТЭС, адрес (почтовый, телеграфный, факс) предприятия, карта-схема района расположения с указанием границ санитарно-защитной зоны, селитебных территорий, зон отдыха, заповедников, водозаборов в радиусе не менее 3 км;

ведомственная принадлежность;

фамилии, инициалы и служебные телефоны:директора, главного инженера ТЭС, должностного лица, отвечающего за работу отвала, *должностного лица, ответственного за охрану окружающей среды;*

решение об отводе земли (№, дата);

наименование и адрес организации-генпроектировщика, фамилии, инициалы и служебный телефон главного инженера проекта;

наименования, адреса и телефоны контролирующих организаций (Комитет охраны природы, Госсанэпиднадзора);

год введения в эксплуатацию;

расчетный срок эксплуатации;

проектная вместимость золошлакоотвала, количество ярусов, расчетная высота, занимаемая площадь.

Краткая природно-климатическая характеристика включает:

климатические условия;

геологическое строение основания, положение водоупора, геофильтрационные характеристики грунтов;

гидрогеологический режим подземных вод в естественном состоянии (до строительства отвала);

фоновые показатели состояния воздушного бассейна;

фоновый гидрохимический анализ грунтовых вод на территории отвала, в санитарно-защитной зоне, близлежащих открытых водотоках.

Краткое описание технологии складирования должно включать:

способ золоулавливания, технологию золоудаления;

технологию намыва или сухой отсыпки ЗШМ;

физико-механические, химические и геофильтрационные характеристики ЗШМ;

положение отстойного пруда (на момент составления паспорта);

положение и конструкцию водосбросного колодца;

водный баланс отвала для среднего по метеорологическим факторам года.

Основные конструктивные параметры ограждающих дамб (плотин), дамб наращивания, противофильтрационных и дренажных устройств, средств пылеподавления на намытых пляжах должны отражать их фактическое состояние и их отклонения от проектных решений.

В разделе природоохранных мероприятий необходимо указать наличие в рельефе местности естественных понижений (стариц, озер, карьеров), которые могут быть включены в генеральную схему дренажной системы, хотя бы и с принудительным водопонижением в них насосными станциями.

Для оценки экологической безопасности золоотвала целесообразно иметь в паспорте сведения о природных гидрогеохимических барьерах осаждения зольных загрязнений как факторах, ограничивающих их миграцию.

В паспорте должна быть приведена система очистки и указаны места сброса дренажных вод.

Система контроля за состоянием воздушного бассейна, подземных вод включает:

пост метеорологического контроля (местоположение, оборудование);

местоположение отбора проб воды из дренажной системы;

местоположение участков для наблюдения за пылевыми выбросами;

схема расположения пьезометрических скважин.

В геоэкологическом паспорте должны быть приведены предельно допустимые значения контролируемых параметров, необходимых для диагностики состояния данного конкретного сооружения.

Примерный перечень этих параметров следующий:

положение и проектные отметки уровня воды в отстойном пруду в различные периоды заполнения отвала;

допустимое положение поверхности депрессии в дамбах (плотине);

заданная норма осушения для прилегающей к золоотвалу территории;

предельно допустимые объемы суммарных фильтрационных утечек (ПДУ) и пылевых выбросов с зольных пляжей;

химический состав осветленной воды, репрезентативные компоненты и предельно допустимая их концентрация (ПДК) в природных водах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.**Состав** и свойства золы и шлака ТЭС // Справочное пособие. Л.: Энергоатомиздат. - 1985.

2. **Беляев В.К.** Токсичные элементы в углях. М.: ВИЭМС, 1985.

3. **Шпирт М.Я., Клер В.Р., Перциков И.З.** Неорганические компоненты твердых топлив. М.: Химия. 1990.

4. **Федеральный** классификационный каталог отходов. (Приложение к Положению о гос. регистрации отходов производства и потребления / Министерство охраны окружающей среды РФ. Государственный институт прикладной экологии. М.: 1995.

5. **Положение** о государственной регистрации отходов производства и потребления / Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ. М., 1996.

6. **Временный** классификатор токсичных промышленных отходов и методические рекомендации по определению класса токсичности промышленных отходов.М.: МЗ СССР и ГКНТ № 4286-87 от 05.05.87.

7. **Методические** рекомендации и порядок определения класса опасности отходов. Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов. (Проект). М.

8. **Российский** регистр потенциально опасных химических и биологических веществ. М., 1996, 1997.

9. **Экологические** аспекты экспертизы изобретений // Справочник эксперта и изобретателя. Ч.1. М.: ВНИИГПИ, 1989.

10. **ГОСТ 17.1.3.13-86.** Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения. М.: Изд-во стандартов, 1986.

11. **Санитарные** правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения: СанПиН № 4630-88 / Минздрав. СССР. М., 1988.

12. **Безопасные** уровни содержания вредных веществ в окружающей среде (ПДК, ОБУВ, ОДУ, МДУ, ОДК, ПДУ). Северодонецк.: ВНИИТБХП, НИИНП АМН СССР, НИИОКГ им. А.Н.Сысина, 1990.

13. **Перечень** ПДК и ОБУВ вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. М.: Колос, 1993.

14. **Правила** охраны поверхностных вод. (Типовые положения). М.: Госкомприроды СССР, 1991.

15. **Предельное** содержание токсичных соединений в промышленных отходах в накопителях, расположенных вне территории предприятия (организации). М., 1985.

16. **Инструкция** по нормированию выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в атмосферу и водные объекты. Утв. Госкомприроды СССР 11.09.89. М., 1989.

17. **Методика** расчета предельно допустимых сбросов (ПДС) веществ в водные объекты со сточными водами. Харьков.: ВНИИВО, 1990.

18. **Положение** об охране подземных вод. М.: Мингео СССР, 1984.

19. **ГОСТ 17.1.3.06-82.** Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод. М.: Изд-во стандартов, 1982.

20. **Правила** технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ: РД 34.20.501-95.- 15-е издание. М., 1996.

21. **Методические** рекомендации по выявлению и оценке загрязнения подземных вод. М.: ВСЕГИНГЕО, 1990.

22. **Методические** рекомендации по геохимическому изучению загрязнения подземных вод. М.: ВСЕГИНГЕО, 1991.

23. **Экологический** паспорт тепловой электростанции: РД 34.02.101-90 / ЛДНТП. Л., 1990.

24. **ГОСТ 17.0.0.04-90.** Охрана природы. Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения. М.: Изд-во стандартов, 1990.

25. **ГОСТ 17.4.1.02-83.** Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. М.: Изд-во стандартов, 1983.

26. **Санитарные** правила и нормы допустимых концентраций химических веществ в почве: СанПиН 42-128-4433-87 / Минздрав. СССР. М., 1988.

27. **Перечень** предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых количеств (ОДК) химических веществ в почве. №6229-91. Утв. Минздрав. СССР 19.11.91.

28. **Ориентировочно** допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах. Дополн. к Перечню ПДК и ОДК №6229-91 / Токсикологический вестник. №2,1995.

29. **Руководство** по химическому анализу воды систем гидрозолоудаления ТЭС: П-67-97 / ВНИИГ. СПб, 1997.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3

1. Общие положения 5

2. Конкретные задачи и методы фильтрационного и гидрохимического контроля (мониторинга) при эксплуатации золоотвала 10

3. Регламент и сроки проведения фильтрационных и гидрохимических наблюдений 19

4. Контролируемые характеристики химического состава золошлакового материала и осветленной воды 21

Приложение 1. Рекомендуемая форма регистрации в Журнале наблюдений данных о пьезометрических напорах 24

Приложение 2. Рекомендуемая форма регистрации данных о контролируемых расходах профильтровавшейся воды 24

Приложение 3. Рекомендуемая форма регистрации результатов измерений электропроводности фильтрационных вод 25

Приложение 4. Рекомендуемая форма регистрации интенсивности ветровой эрозии золы и данных гидрометеорологических наблюдений 25

Приложение 5. Контролируемые показатели качества осветленной воды и природных вод 26

Приложение 6. Предельно допустимые концентрации химических компонентов в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования 30

Предельно-допустимые концентрации химических компонентов в воде водных объектов рыбохозяйственного водопользования 31

Приложение 7. Методика выщелачивания из золошлаковых материалов токсичных компонентов 32

Приложение 8. Рекомендуемое содержание геоэкологического паспорта золоотвала 33

Список литературы 37

Редактор *Т.С. Артюхина*
Корректор *Т.М. Бовичева*
Компьютерная верстка *Н.Н. Седова*

Лицензия ЛР № 020629 от 14.01.98.
Подписано к печати 09.10.2001. Формат 60x90 1/16.
Бумага типографская № 1. Печать офсетная.
Печ.л. 2,5. Тираж 300. Заказ 180.

Издательство и типография ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева».
195220, Санкт-Петербург, Гжатская ул., 21.

gost.e-ecolog.ru