

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ОТХОДАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ ISO 14000

Экологический аудит является основой для принятия управленческих решений и оценки экологического состояния действующих предприятий и других объектов хозяйственной деятельности. В качестве критериев оценки принимаются стандарты ISO14000, правовые основы и методика аудита в настоящее время разрабатываются.

В результате хозяйственной деятельности человек нарушает течение естественных процессов в природных экосистемах. Таким образом, нарушается круговорот веществ в природе, разрывается цепь взаимосвязей, экосистема функционирует как открытая система.

Современный уровень развития науки и техники не обеспечивает общество безотходными промышленными технологиями. Полученные в процессе хозяйственной деятельности отходы необходимо размещать в природной среде. До недавнего времени размещение отходов производилось в специально отведенных, зачастую необустроенных местах, что вызвало последующее загрязнение вод и почвы, отходы рассеивались в природной среде. Таким образом, в непосредственной близости от промышленных центров складировались тысячи тонн отходов. Использование отходов в народном хозяйстве тормозится отсутствием законодательной и нормативной базы, не разработаны способы утилизации, не дана сравнительная оценка технологий по утилизации отходов.

В настоящее время во многих странах мира все еще используется метод обезвреживания токсичных отходов путем захоронения на специальных полигонах. Эта мера является вынужденной и временной, так как концентрирование токсичных соединений в одном месте является экологически опасным. По данным комитета государственной статистики в Оренбургской области предприятиями электроэнергетики размещено 101,2 тыс. т токсичных отходов, в течение 2000 г. образовано 2,0 тыс. т токсичных отходов производства /4, 5/.

Общие положения

Оценка воздействия на окружающую среду, в том числе и по вопросам размещения отходов в природной среде, начинается на стадии согласований при реализации инвестиционного проекта. Далее оценка воздействия продолжается на стадии государственной экологической экспертизы проектной документации и после проектного анализа.

Рассмотрим решения по обращению с производственными отходами на объектах электроэнергетики на примере городских и поселковых котельных, Оренбургской, Сакмарской и Каргалинской ТЭЦ, Ириклинской ГРЭС.

Наиболее крупным объектом электроэнергетики является Ириклинская ГРЭС – электростанция структурного подразделения акционерного общества энергетики и электрификации, «Оренбург-энерго» РАО «ЕЭС России». В 1979 году Ириклинская ГРЭС достигла проектной мощности выработки электроэнергии – 2400 МВт. Мощность ИГРЭС по выработке тепловой энергии составляет 190 Гкал/час.

Водоотведение ИГРЭС представлено:

– системой сбросов загрязнённых сточных вод через промышленную, ливневую и хозяйственно-питьевую канализацию на соответствующие очистные сооружения и далее на карты шламоотвала и поле фильтрации, соответственно, сброс этих стоков в водохранилище исключён;

– сбросами нормативно чистых вод в Ириклинское водохранилище.

Промышленная канализация представлена системой сбросов обмывочных вод регенеративных воздухоподогревателей (РВП), регенерационных стоков химводоочистки (ХВО) и блочной обессоливающей установки (БОУ), системой канализации сточных вод, водоподогревательных установок и продувочных вод осветителей химводоочистки, а также промывочных вод фильтров блока фильтровальной станции подготовки питьевой воды с конечным сбросом этих стоков на карты шламонакопителя.

Подобная система водопотребления – водоотведения существует и на других ТЭЦ, на каждом предприятии имеется комплекс отстойников для сброса сточных вод.

На Сакмарской ТЭЦ г. Оренбурга регенерационные стоки химводоочистки и блочной обессоливающей установки сбрасываются в шламонакопитель объемом 40000 куб.м, затем в систему прудов.

дов-отстойников, расположенных в пойме реки Сакмара. Осадок сточных вод зарезервирован в отстойнике и нигде не используется. На Оренбургской ТЭЦ сточные воды поступают в пруд-накопитель, расположенный в пойме реки Сакмара, затем вода сбрасывается в реку.

На Каргалинской ТЭЦ г. Оренбурга существует также система отстойников-накопителей, откуда вода используется на собственные нужды. Осадок сточных вод поступает на собственный полигон твердых отходов, затем используется для рекультивации существовавшей свалки, для уплотнения ТБО на полигоне и других нужд.

Характеристика производственных отходов предприятий электроэнергетики

Основными производственными отходами объектов энергетики являются соленые сточные воды, содержащие в большом количестве взвешенные вещества. На неканализованных территориях сел и поселков области для отвода сточных вод от мелких котельных в качестве проектных решений выбирается выгреб с последующим вывозом на свалку. На канализованной территории г. Оренбурга и других городов области мелкие котельные подключаются к канализации либо проектируется выгреб. Более крупные котельные, ТЭЦ, ГЭС, имеющие большие объемы водопотребления и сложную систему водоподготовки, отводят сточные воды в пруды, отстойники, шламоотвалы, зачастую не оборудованные противофильтрационными экранами, где происходит усреднение химического состава сточных вод и их разделение на твердую и жидкую фазы.

В таблице 1 представлен состав отходов, образующихся на мелких котельных города на примере ООО «ОГПС-Энерго».

Перечень отходов дан на основе паспорта отходов, выполненного по сведениям, представленным ООО «ОГПС-Энерго», и материалам инвентаризации. Собственного полигона отходов предприятие не имеет. Металлолом, люминесцентные лампы, строительный мусор и ТБО вывозятся и размещаются в масштабе города. Соленые сточные воды отводятся в городскую канализацию и на очистные сооружения территориально прилегающих организаций. Взвешенные вещества отводятся со сточными водами. Деятельность предприятия носит сезонный характер. В зимний период времени, с 15.11.00 г., на котельной №4 в работе находился 1 котел, на котельной №9 – 4 котла из 6, на котельной с/п «Озон» – 1 котел из 3, на котельной о/л «Самородово» – 2 котла из 5. В летний период времени некоторые котлы отключаются.

Таблица 1. Состав отходов мелких котельных

№ п/п	Наименование отходов	Класс опасности	Агрегатное состояние	Количество т/год	По кварталам			
					I	II	III	IV
Котельная № 9 «Промбаза – 2»								
1	Соленые сточные воды	IV	Жидк.	2000 м ³	750	250	250	750
2	Металлолом черный	IV	Тверд.	2,9	2,6	0,1	0,1	0,1
3	Строительный мусор	IV	Тверд.	1,2	-	0,6	0,6	-
4	Люминесцентные лампы	I	Тверд.	2	1	-	-	1
5	Твердые бытовые отходы	IV	Тверд.	1,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Котельная № 4 «Промбаза – 1»								
1	Металлолом	IV	0,2 т	-	0,1	0,1	0,1	-
2	Строительный мусор	IV	0,3 т	-	0,15	0,15	0,15	-
3	Люминесцентные лампы	I	2 шт	0,0025	-	-	-	1
4	Твердые бытовые отходы	IV	0,6 т	1	0,15	0,15	0,15	0,15
Котельная № 3, б/о Самородово								
1	Соленые сточные воды	IV	Жидк.	340 м ³	169	68	34	169
2	Металлолом черный	IV	Тверд.	0,200 т	-	0,1	0,1	-
3	Люминесцентные лампы	I	Тверд.	20	1	-	-	1
4	ТБО	IV	Тверд.	0,600	0,15	0,15	0,15	150
Котельная № 2, с/п ОЗОН								
1	Соленые сточные воды	IV	Жидк.	80 м ³	20	20	20	20
2	Металлолом	IV	Тверд.	0,200 т	-	0,1	0,1	-
3	Строительный мусор	IV	Тверд.	0,3 т	-	0,15	0,15	-
4	Люминесцентные лампы	I	Тверд.	2	1	-	-	1
5	ТБО	IV	Тверд.	0,600	0,150	0,150	0,150	0,150

Соленые сточные воды на предприятиях образуются периодически в цехе химической водоочистки и в котельной при осуществлении технологических мероприятий. Водоотведение от цеха химической водоочистки и котельной на Оренбургской ТЭЦ представлено в таблице 2.

Сточные воды на Оренбургской ТЭЦ сбрасываются в пруд-накопитель, расположенный в пойме реки Сакмара. Из пруда-накопителя сточные воды сбрасываются в р. Сакмара. Предприятие имеет три разрешенных водовыпуска. По своему химическому составу сточные воды не соответствуют требованиям для сброса их в водоисточники на всех трех водовыпусках.

В таблице 3 представлен химический состав сточных вод цеха химической водоочистки, где проводится умягчение воды для паровых котлов на натрий-катионитовых фильтрах. После регенерации фильтров со сточными водами отводятся соли кальция и магния. Количество, состав и уровень накопления производственных отходов ТЭЦ обуславливается характером производства, видом используемого сырья, технологическим процессом производства, эффективностью систем очистки и обезвреживания, а также производственной мощ-

ностью и длительностью работы предприятия. В соответствии с нормами качества воды, поступающей на подпитку паровых котлов, необходимо ее умягчение на установке натрий-катионитовых фильтров и периодическая «продувка» котлов.

Таблица 2. Водоотведение от цеха химводоочистки

Технологический участок	Объем водоотведения						
	м³/год	м³/сут			м³/час		
		паводок	лето	зима	паводок	лето	Зима
Сатуратор	1860,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Бак для приготовления известкового молока	132,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Солевая емкость для хранения крепкого раствора соли	180,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Солевая емкость регенерированного 5% раствора NaCl	32,0	-	-	-	-	-	-
Мерник коагулянта FeSO ₄	10,0	10,0	-	-	50,0	-	-
Осветлитель	15768,0	43,2	43,2	43,2	1,8	1,8	1,8
Механические фильтры	17155,0	47,0	35,0	35,0	4,70	11,70	11,70
Пробоотборные точки	5001,8	17,28	13,0	13,0	0,72	0,54	0,54
Фильтры подпитки тепловой сети	28800,0	-	90,0	90,0	-	15,0	15,0
Пробоотборная точка	1382,4	-	4,32	4,32	-	0,18	0,18
Натрий катионитовые фильтры	7176,0	21,6	17,3	21,6	0,9	0,72	0,9
Общая водоотборная точка	1577,0	4,32	4,32	4,32	0,18	0,18	0,18
Годовой	469066,0	216,3	232,01	216,14	9,01	8,83	9,01

Таблица 3. Химический состав сточных вод цеха химводоочистки

Технологический участок	Режим отведения	Концентрация, мг/л	РН
Сатуратор	периодически	-	12-14
Натрий катионитовые фильтры	периодически	взвешенные вещества 835,0 мг/л	-
Общая водоотборная точка	Постоянно	железо 0,97 мг/л взвешенные вещества 80,16 мг/л	10,03

На крупных предприятиях энергетики сточные воды отводятся в систему отстойников и шламо-накопителей, расположенных на собственной территории. На существующих предприятиях отстойники не имеют гидроизолирующего слоя, что приводит к инфильтрации из отстойников и сказывается на гидрогеологических условиях территории.

Динамика качественного и количественного состава подземных вод территории ГРЭС

Для принципиальной оценки современной гидрологической обстановки на территории пром-

площадок предприятий электроэнергетики, в пределах территории Ириклинской ГРЭС были проанализированы представленные предприятием данные лабораторных исследований химического состава грунтовых вод, выполненных в разное время отделением Теплоэлектропроекта (1964 г.), Орским отделением Фундаментпроекта (1975 г.), ОПИ (1976 и 1981 г.), гидрохимическим цехом и ГРЭС.

Как показал проведенный анализ, значение рН составляет, как правило, 6,5 – 8,4 (рис 1).

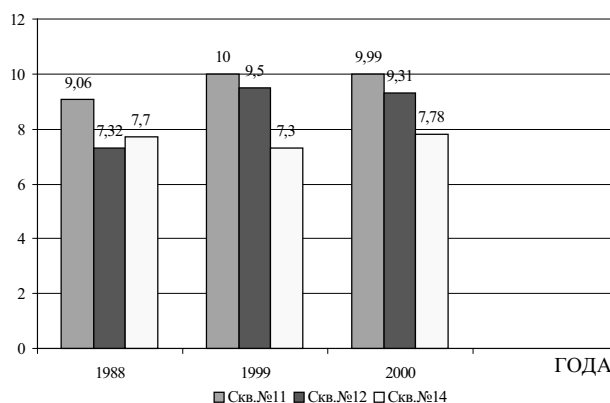


Рисунок 1. Изменение рН грунтовых вод

В настоящее время грунтовые воды первого от поверхности водоносного горизонта по химическому составу, как и до постройки ГРЭС, относятся преимущественно к хлоридно-сульфатному (Cl⁻, SO₄²⁻) типу (рис. 3), из катионов преобладают натрий (Na⁺) и магний (Mg²⁺). При этом следует отметить некоторое повышение в грунтовых водах всех основных ионных компонентов. Кроме того, грунтовые воды стали более минерализованными, их минерализация изменяется от 0,5 г/л до 10 г/л, также несколько повысилась общая жёсткость грунтовых вод, и её величина в большинстве случаев варьируется от 10 мг экв/л до 79 мг экв/л (воды очень жёсткие). Грунтовые воды обладают сульфатной и углекислой агрессивностью к различным видам бетона.

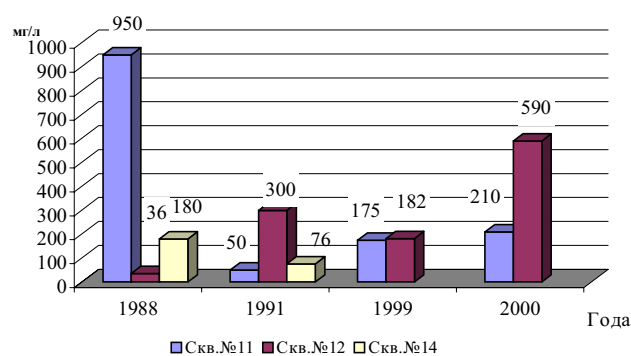


Рисунок 2. Концентрация ионов хлора

Воды водохранилища в отличие от грунтовых вод по единичным пробам 1976-1978 годов характеризуются минерализацией 0,49-0,65 г/л и сульфатно-гидрокарбонатным, смешанным по катионам, составом.

Характерной особенностью грунтовых вод площадки в настоящее время является присутствие в них таких компонентов, как нитраты NO_3^- и железо Fe^{2+} и Fe^{3+} , содержание которых составляет соответственно 2–54 мг/л. Также в грунтовых водах отмечено содержание аммонийной группы NH_4^+ в количестве 0,14–4,0 мг/л (рис. 3). Кроме того, в грунтовых водах отмечены нефтепродукты, содержание которых по пробам 1991–1995 годов изменяется от 0,05–0,13 до 0,21–0,61 мг/л. В грунтовых водах в настоящее время обнаружены, и в довольно значительном количестве, такие специфические компоненты, как медь (Cu), ванадий (V) и никель (Ni), присутствие которых, по-видимому, обусловлено инфильтрацией из шламоотстойников. Содержание указанных компонентов в грунтовых водах изменяется в следующих пределах:

- никель (Ni) от 0,005-0,09 мг/л до 0,11-2,0 мг/л
- ванадий (V) от 0,03-0,16 мг/л до 0,24-3,3 мг/л
- медь (Cu) составляет 0,05 мг/л

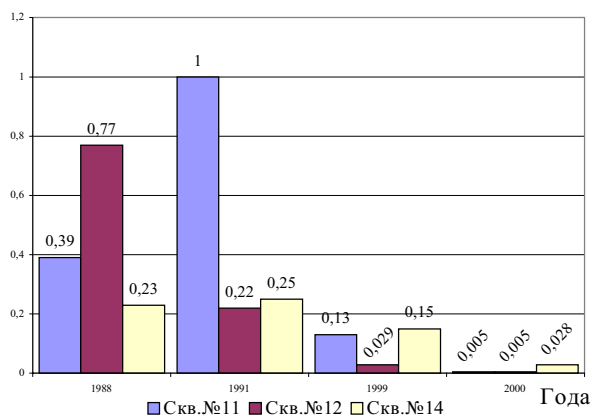


Рисунок 3. Концентрация ионов аммония

Приведённые данные свидетельствуют о происходящем в настоящее время на фоне самоподогрева территории значительном загрязнении грунтовых вод площадки за счёт инфильтрации, утечек из системы хозяйственной канализации ГРЭС и поступления загрязнённых вод со стороны шламоотстойников и очистных сооружений.

Характеристика состояния подземных вод на территории Каргалинской ТЭЦ приводится по результатам существующего мониторинга и представлена в таблице 4. Наблюдательные сква-

жины расположены выше по направлению грунтового потока и характеризуют общую картину на территории ТЭЦ.

Таблица 4. Химический состав подземных вод

Показатели	Скв. 6		Скв. 12	
	1995	1997	1997	2001
1 Сухой остаток, мг/л	920,0	820,0	1138,0	1130,0
2 рН	8,0	7,0	8,0	7,0
3 Окисляемость, мг/л O_2 экв	3,8	3,0	4,48	3,8
4 Жесткость общая, мг/л, экв	5,0	5,5	5,0	6,0
5 Жесткость карбонатная, мг/л	2,8	5,0	5,0	6,0
6 Калий+натрий, мг/л	204,1	166,8	342,5	245,4
7 Магний	12,2	30,5	32,5	42,7
8 Кальций	80,0	60,0	50,0	50,0
9 Железо общ	нет	нет	0,1	0,2
10 Аммоний	1,9	нет	0,7	нет
11 Хлориды	213,0	142,0	90,0	127,8
12 Сульфаты	243,5	180,1	278,1	214,8
13 Гидрокарбонаты	85,4	305	536,8	524,6
14 Карбонаты	нет	нет	24,0	нет
15 Нитриты	нет	нет	2,0	1,8
16 Нитраты	нет	нет	Нет	нет
17 Минерализация	840,1	884,6	1354,7	1207,3

Химический состав грунтовых вод подтверждает сделанные на Ириклинской ГРЭС выводы об общем загрязнении подземных вод на территории объектов энергетики. Были проведены прогнозные расчеты поступления инфильтрационных вод с использованием материалов изысканий, выполненных в 2000 г. при проектировании полигона промышленных отходов на Каргалинской ТЭЦ, таблица 5.

Таблица 5. Исходные данные для расчетов

Показатель	Обозначения	Для слоя суглинков в зоне аэрации	Для водоносного горизонта
К фильтрации при полном насыщении	k	0,005-0,09, нормативный 0,09 м/сут	14,5 м/сут
Мощность слоя	he	0,5 м	Более 22 м
Полная пористость	p	0,96	0,83
Связная вода	a	0,13	0,13
Активная пористость	p _a	0,83	0,70
Объемный вес	-	1,79	1,88
Капиллярный напор	h _к	1,2 – 2	1,2 – 2
Недостаток насыщения	μ	0,12	0,1
Размеры отстойников и шламоаккумулятора	1		17000 м ²
	1a		4536 м ²
	2		2490 м ²
	2a		2352 м ²
	3		1656 м ²
Общая минерализация воды в шламоотвале		320-560 мг/л, хлориды – 100-120 мг/л, сульфаты – 280-420 мг/л, жесткость – 2,5-2,8 мг – экв/л. (2001 г)	
Общая минерализация грунтовых вод		Скв. 12 (2001 г) 1207,3 мг/л, хлориды – 127,8 мг/л, сульфаты – 214,8 мг/л. Уровень грунтовых вод – 4,59 м	
Уровень грунтовых вод		1,5 м	
Грунты: 0 – 1,5 м		Суглинок	
1,5 – 2,0 м		Суглинок	
2,0 – 3,5 м		Песок	

Определяем время, через которое будет сказываться влияние границы потока

$$t_{гр} = \frac{m \cdot L^2}{2k \cdot h_{cp}}, \quad (1)$$

где $t_{гр}$ – время, через которое проявится влияние границ потока;

М – недостаток насыщения пород;
 L – расстояние от отстойника до ближайшей границы;
 k – коэффициент фильтрации водоносных пород;
 h_{cp} – средняя мощность водоносного горизонта.

$$t_{гр.шл.1} = \frac{0,72 \cdot 50^2}{2 \cdot 14,5 \cdot 22} = \frac{0,72 \cdot 2500}{2 \cdot 14,5 \cdot 22} = \frac{1800}{638} = 2,82 \text{ суток.}$$

Учитывая техногенное подтопление на территории ТЭЦ и сложившуюся мощность водоносного слоя более 22 (в расчетах 22 м), влияние шламоотвала и отстойников будет сказываться через 3 суток на подземные воды для сухих грунтов после начала эксплуатации отстойников и шламоотвала, что является довольно не долгим сроком.

$$t_{гр.шл.2} = \frac{0,12 \cdot 50^2}{2 \cdot 14,5 \cdot 22} = 0,5 \text{ суток}$$

При установившемся инфильтрационном потоке влияние границ потока сказывается через 0,5 суток.

Количество воды, просочившейся в грунтовые воды в результате инфильтрации, является важнейшей причиной изменения уровня грунтовых вод и интенсивности их загрязнения.

При условии однородного строения грунта под отстойником без экрана расход потерь из отстойника рассчитывается по схеме подпертой фильтрации с постоянным уровнем.

Расход потока, фильтрующегося из отстойника, рассчитывается по схеме большого колодца:

$$Q = \frac{p \cdot k(H^2 - h^2)}{\ln Rt - \ln r}, \quad (2)$$

где h – мощность естественного потока грунтовых вод под отстойником;

Q – расход потерь на фильтрацию из отстойника при постоянном уровне воды;

k – коэффициент фильтрации;

H – высота уровня воды в отстойнике над водоупором;

Rt – радиус влияния отстойника.

$$Q_{\text{для шлам.}} = \frac{3,04 \cdot 0,09(24,7^2 - 22^2)}{\ln 4,61 - \ln 23} = 2,47 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$Q_{\text{для отс.}} = \frac{3,04 \cdot 0,09(25^2 - 22^2)}{\ln 100 - \ln 91} = 3,9 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$W_{шл.} = Q : S = 2,47 : 1656 = 0,00149 \text{ м/сут}$$

$$W_{отс.} = Q : S = 3,9 : 26388 = 0,00015 \text{ м/сут}$$

Величина Rt определяется в зависимости от условий по следующей формуле для полуограниченного оврагом потока:

$$Rt = 2L, \quad (3)$$

где L – расстояние от отстойника до границы пласта.

$$Rt_1 = 2 \cdot 50 \text{ м} = 100 \text{ м}$$

Принимаем расстояние от всех отстойников и шламоотвала до зоны разгрузки 50 м. Расчеты производим для всех отстойников как для единого.

Радиус участка инфильтрации (r), определяемый по формуле (4).

$$r = \sqrt{\frac{F}{p}}, \quad (4)$$

где F – площадь отстойников и шламонакопителя.

$$r_{\text{шлам.}} = \sqrt{\frac{1656}{3,14}} = \sqrt{527\text{М}} = 23$$

$$r_{\text{отс.}} = \sqrt{\frac{26388}{3,14}} = \sqrt{8400} = 91$$

Если свободная инфильтрация происходит на участке небольшой площади (инфильтрация из отстойника накопителя) в условиях неограниченного радиального потока грунтовых вод, то повышение уровня грунтовых вод в центре участка и на его контуре приблизительно одинаково. При большой мощности водоносного горизонта, когда ее изменения во времени под влиянием инфильтрации незначительны, повышение уровня грунтовых вод под участком инфильтрации можно получить из формулы (2), решив ее относительно H :

$$h_{op} = \sqrt{h^2 + \frac{Q'}{p \cdot k} \ln \frac{Rt}{r}}, \quad (5)$$

где h_{op} – превышение уровня воды над водоупором под участком инфильтрации в момент времени t от начала инфильтрации;

h – то же перед началом процесса инфильтрации;

Q' – расход воды, определяемый по формуле (2);

R – радиус влияния, определяемый по формуле (3).

$$h_{op.шлам.} = \sqrt{(22,0 - 1,5)^2 + \frac{2,47}{3,14 \cdot 14,5} \cdot \ln \frac{100}{23}} = \sqrt{420,33} = 20,5 \text{ м}$$

$$h_{\text{ор.отст.}} = \sqrt{(22,0 - 1,5)^2 + \frac{3,9}{3,14 \cdot 14,5} \cdot \ln \frac{100}{91}} = \sqrt{420,258} = 20,5 \text{ м}$$

$$h_{\text{ор}} = H = 20,5 \text{ м} = 22,0 - 1,5 \text{ м.}$$

Напор от шламоотвала и отстойников, как на периферии участка, так и за пределами, не наблюдается, они не оказывают влияния на УГВ. Источником пополнения УГВ является другой объект.

Расчет времени инфильтрации сточных вод от поверхности земли до уровня грунтовых вод.

$$t = \frac{y}{u} = \frac{y}{W} \left[(p - a) \sqrt[3]{\frac{W}{k}} - (q_0 - a) \right], \quad (6)$$

где W – инфильтрация, по формуле (2);
 y – глубина залегания уровня грунтовых вод;
 p – пористость грунта;
 a – связанная вода;
 k – коэффициент фильтрации грунта;
 q_0 – начальная влажность грунта.

$$t_{\text{шл.}} = \frac{1,5}{0,00149} \cdot$$

$$\cdot \left[(0,96 - 0,13) \sqrt[3]{\frac{0,00149}{0,09}} - (0,29 - 0,13) \right] = 52,3 \text{ сут.}$$

$$t_{\text{отст.}} = \frac{1,5}{0,00015} \cdot$$

$$\cdot \left[(0,96 - 0,13) \sqrt[3]{\frac{0,00015}{0,09}} - (0,29 - 0,13) \right] = 52,0 \text{ сут.}$$

Определение расстояния до границы зоны загрязнения.

Граница зоны загрязнения определяется при инфильтрации с площади, форма которой в плане может быть приведена к кругу по схеме «большого колодца» с радиусом r .

За расчетное время принимается величина $t^1 = t + \Delta t$, где Δt – время, необходимое для распространения загрязнения от точки в центре «большого колодца» на всю его площадь с радиусом r .

$$l = \sqrt{4\beta_0 \frac{k \cdot h_{\text{ср}}}{M} \cdot t + \frac{\Psi}{p}}, \quad (7)$$

где k – коэффициент фильтрации;
 M – коэффициент недостатка насыщения грунтов;
 β_0 – коэффициент фильтрации;

$$t = t^1$$

Ψ – площадь водного зеркала отстойника.

$h_{\text{ср}}$ – вычисляется по формуле:

$$h_{\text{ср}} = h + \frac{h_{\text{ор}}}{2}, \quad (8)$$

где h – мощность грунтового потока в естественных условиях;

$h_{\text{ор}}$ – определяется по формуле (4).

Рассчитаем время, за которое граница загрязнения распространится до зоны разгрузки – территории полигона отходов.

Преобразовав формулу (7) относительно t , получим:

$$t = \frac{L^2 - F}{4 \cdot \beta_0 \cdot k \cdot h_{\text{ср}}} \cdot M, \quad (9)$$

где α_0 – определяется по графику, при этом по оси ординат откладывается величина

$$\frac{Q}{4p \cdot k \cdot h_{\text{ср}}} \cdot \frac{M}{p_a} = \frac{2,47}{4 \cdot 3,14 \cdot 14,5 \cdot 22} = \frac{0,12}{0,83} = 0,11$$

по графику $\alpha_0 = 0,1$

$$t = \frac{50^2 - \frac{1656}{3,14} \cdot 0,1}{4 \cdot 0,1 \cdot 14,5 \cdot 32,25} = \frac{2500 - 52,8}{187,1} = 12 \text{ суток}$$

$$t_{\text{ср.шл.}} = 22 + \frac{20,5}{2} = 22 + 10,25 = 32,25 \text{ м.}$$

$$t_{\text{ср.отст.}} = 22 + 10,25 = 32,5 \text{ м.}$$

Расстояние до границы зоны загрязнения по формуле (7)

$$l = \sqrt{4 \cdot 0,1 \cdot \frac{14,5 \cdot 32,25 \cdot 12}{0,01} + \frac{1656}{3,14}} = \sqrt{529,87} = 27 \text{ м.}$$

Таким образом, на фоне общего подтопления территории отстойники и шламонакопители вносят свой вклад в загрязнение подземных вод. В то же время в шламонакопителе при механической очистке сточных вод концентрируется значительное количество осадка. Не все предприятия используют его для собственных нужд. Переполнение шламоотвала требует дополнительных мер по увеличению его объема, в частности на Сакмарской ТЭЦ наращивают для увеличения объема ограждающую дамбу.

Использование стандартов ИСО 14000 для совершенствования системы управления окружающей средой

Сегодня в мире возрастает интерес к поиску практических подходов для решения экологических проблем промышленного производства, в том числе и в сфере экологического управления. Проблема минимизации воздействия промышленности на окружающую среду приобрела междисциплинарный характер и может быть наиболее эффективно решена при применении комплексного подхода /6, 7, 8/.

В мире существует ряд практических инструментов решения экологических проблем промышленности и сферы услуг.

1. Развитие сертификации систем производственного экологического менеджмента (EMS) по стандарту ISO 14001.

2. Экоэффективность (Eco-Efficiency).

3. Более чистое производство (Cleaner Production).

В России из выше перечисленных подходов получило развитие более чистое производство, проводятся программы более чистого производства на промышленных предприятиях, организуются информационные и обучающие семинары по более чистому производству. Открыты кредитные линии, представляющие предприятиям возможности для получения инвестиций в более чистое производство под низкий процент. Экологический менеджмент может рассматриваться и как практическая основа создания более чистого производства. В России выпущены переводы на русский язык пяти документов из серии ИСО 14000 как проекты национальных стандартов в области систем управления качеством окружающей среды. Согласно стандарту ИСО 14001 модель системы управления окружающей средой имеет следующие составляющие:

- экологическая политика;
- планирование;
- внедрение и функционирование;
- проведение проверок и корректирующее действие;
- анализ со стороны руководства.

Стандарт содержит руководство по разработке и реализации принципов и систем управления окружающей средой, а также по их координации с другими системами административного управления. Организации следует внедрять эффективную систему управления окружающей средой, с тем чтобы помочь защитить здоровье людей и окру-

жающую среду от потенциальных воздействий своей деятельности, продукции или услуг, а также, чтобы участвовать в сохранении и улучшении качества окружающей среды.

Организация, система административного управления которой включает в себя систему управления окружающей средой, обладает основой для уравнивания и интегрирования экономических и экологических интересов и может достичь значительных преимуществ при конкуренции, получить экономические выгоды.

Потенциальные выгоды, связанные с эффективной системой управления окружающей средой, включают в себя:

- предоставление потребителям гарантии в том, что существует обязательство в отношении демонстрируемого управления окружающей средой;
- поддержание крепких государственных и общественных связей;
- удовлетворение критериям инвестора и расширение доступа к капиталу;
- получение страховки по разумной цене;
- улучшение репутации и увеличение рыночной доли;
- соблюдение критериев сертификации поставщика;
- усиление контроля за издержками;
- сокращение случаев, ведущих к задолженности;
- демонстрация разумной осторожности;
- консервацию входных материалов и энергии;
- содействие получению разрешений и полномочий;
- поощрение развития и участие в решениях, касающихся окружающей среды;
- улучшение связей между правительством и промышленностью.

Ориентировочная модель системы управления отходами

Модель системы управления окружающей средой отражает точку зрения организации, которая принимает принципы стандарта ИСО 14000. Организация разрабатывает и поддерживает в рабочем состоянии систему управления окружающей средой, включающую в себя следующие аспекты.

1. Экологическая политика.

Высшее руководство определяет экологическую политику и обеспечивает, чтобы эта политика:

- соответствовала характеру, масштабу и воздействиям на окружающую среду деятельности организации, продукции или услуг;

- включала обязательства в отношении постоянного улучшения окружающей среды и предотвращения ее загрязнения при размещении и утилизации отходов;

- включала обязательство в отношении соответствия надлежащему природоохранному законодательству и регламентам по вопросам обращения с отходами и охране окружающей среды, а также другим требованиям, с которыми организация согласилась;

- предусматривала основу для установления целевых экологических показателей, характеризующих обращение с отходами и их анализ;

- документально оформлялась, внедрялась, поддерживалась, а также доводилась до сведения всех служащих;

- была доступна для общественности.

Акцентируем внимание на эффективном использовании отходов производства. По мере выявления перечня, химического состава, мест складирования и возможностей их использования разрабатываются процедуры, программы и технологии использования отходов производства. Затем, когда система управления будет сформирована, экологические соображения включаются во все деловые решения. Текущая позиция организации по отношению к окружающей среде может быть установлена с помощью первоначальной оценки воздействия на окружающую среду мест хранения, складирования и захоронения отходов производства.

В основу экологической политики могут быть заложены следующие принципы:

- разработка оценки экологической эффективности и связанных с ней показателей;

- минимизация воздействия на окружающую природную среду;

- предотвращение загрязнения, образования отходов и потребления ресурсов;

- образование и подготовка, обмен опытом в области обращения с отходами, привлечение заинтересованных сторон и установление с ними связей;

- поощрение к применению системы управления окружающей средой на предприятиях и в организациях.

2. Планирование.

Элементы системы управления окружающей средой, связанные с планированием, включают в себя: экологические аспекты, требования законодательных актов, целевые и плановые экологические показатели, программы управления окружающей средой. При этом оценивается воздействие

на окружающую среду в местах размещения отходов, районы, уязвимые в экологическом отношении, значимость воздействия, опасность аварийных ситуаций.

Разрабатывается система мер по отслеживанию требований законодательных актов по вопросам обращения с отходами, об информировании служащих. Возможна разработка внутренних критериев эффективности, куда входят обязанности сотрудников, передача информации об окружающей среде, готовность к аварийным ситуациям и уменьшение степени риска, организация сбора и утилизации отходов.

Чтобы осуществлять экологическую политику, необходимо установить целевые и плановые экологические показатели. Целевые показатели направлены на сокращение образования и утилизацию отходов производства.

Плановые показатели должны быть конкретными и измеряемыми. Все сотрудники должны быть ознакомлены с утвержденными показателями.

В рамках общего планирования необходимо разработать программу, направленную на достижение показателей.

3. Внедрение и функционирование.

Руководство организации должно предоставить ресурсы, необходимые для внедрения системы управления окружающей средой и контроля за ней. Ресурсы включают в себя людские ресурсы, специальные знания и опыт, технологию и финансовые ресурсы. Организация назначает своего официального представителя по системе управления. Весь обслуживающий персонал, чья работа может повлиять на окружающую среду, должен пройти соответствующее обучение. Организация должна предусмотреть процессы внешних сообщений о своих важных экологических аспектах и регистрации своих решений по вопросам обращения с отходами. Вся информация об отходах должна храниться в организации на бумажных и электронных носителях.

4. Проведение проверок и корректирующие действия.

Сюда следует отнести регистрацию информации для того, чтобы проследить за исполнением, надлежащими мерами по оперативному контролю за состоянием окружающей среды в районе размещения отходов или при их утилизации и за соответствием целевым и плановым показателям организации, установленным по вопросам обращения с отходами. Любое корректирующее или

предупреждающее действие должно быть пропорционально важности проблем. Периодически должен проводиться аудит систем управления окружающей средой.

5. Анализ и улучшение.

Высшее руководство организации должно анализировать систему управления окружающей средой через установленные им промежутки времени. Анализ со стороны руководства должен проводиться для определения возможной потребности в изменениях политики, целевых показателей и других элементов системы управления в свете результатов аудита системы, изменившихся обстоятельств и обязательств по постоянному улучшению.

Внедрение стандартов ISO 14000 предполагает проведение комплекса организационных, техни-

ческих и технологических мероприятий, в первую очередь мало- и беззатратных, внутри технологического процесса по вопросам снижения отходности производства и размещения образовавшихся отходов. Использование при этом принципов стандарта ISO 14001 поможет правильно организовать систему управления программой по снижению воздействия на окружающую среду, позволит наиболее эффективно осуществлять мероприятия программы, оценивать ее результаты и корректировать действия. Особое значение разработка и реализация программ по внедрению стандартов ISO 14000 имеет для предприятий, которые рассчитывают на инвестиции и развивают связи с западом. Программа мероприятий может быть наиболее эффективно организована методами экологического менеджмента в соответствии с требованиями стандарта ISO 14001.

Список использованной литературы:

1. Гамм Т.А. Экологическая оценка способов утилизации осадка сточных вод Сакмарской ТЭЦ и отходов Новотроицкого цементного завода, в кн. В.А. Бондаренко, Г.И. Бельков, А.А. Цыгура, В.М. Николаев. Использование осадков сточных вод в качестве органоминеральных удобрений: Монография. – Оренбург: ОГУ, НИИ сельского хозяйства 2000. – с. 84–96
2. Гамм Т.А. Использование осадка сточных вод ТЭЦ, Экология и промышленность России, №10, 2001 г., М., с. 32–33.
3. Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения. – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России. 1997. – 54 с.
4. Охрана окружающей среды Оренбургской области. Статистический сборник. – Оренбург: Оренбургский областной комитет государственной статистики. 2000. – 60 с.
5. Гамм Т.А. Абдрашитов Р.Т. Экологический аудит промышленных предприятий: Учебное пособие. – Оренбург: ИПК ОГУ, 2001. – 65 с.
6. ГОСТ Р ИСО 14001 – 98, Системы управления окружающей средой, Госстандарт России, М.
7. ГОСТ Р ИСО 14004 – 98, Системы управления окружающей средой, Госстандарт России, М.