

УДК 621.039

Бахчеван Д.Н.(Украина, Одесса) Ващенко В.Н., Злочевский В.В. (Украина, Киев)**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ХРАНИЛИЩ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ**

Анализ экологической безопасности проводится на базе Одесского государственного межобластного спецкомбината (ОГМСК), который состоит из двух производственных участков – пункта захоронения радиоактивных (ПЗРО) и станции дезактивации (СД). Территория санитарно-защитной зоны (СЗЗ) ПЗРО, радиусом 1000 метров, расположена в северо-восточной части ПП «Дружба народов». Глубина залегания уровня грунтовых вод в лессовых отложениях изменяется от 1-5 до 18м. На участке ПЗРО уровень воды находится на глубине 7,5 – 8,8 и более метров. Колебание глубины уровня грунтовых вод зависит от количества осадков, а разгрузка осуществляется в эрозионную сеть путем перетока через водоупор с интенсивностью 2-10мм/год.

Максимальная глубина залегания уровня наблюдается на водораздельных плато и достигает 45-55 м. Коэффициент фильтрации пород составляет 0,2 -23,5 м/сут, водопроницаемость равна 0,5 – 15 м²/сут. Питается водоносный комплекс атмосферными осадками, другими водоносными горизонтами и перепадом лессовых отложений. Разгрузка осуществляется в эрозионные впадины. Движения подземных вод неогеновых отложений – с севера на юг, юго-восток, юго-запад и к долинам рек, балок.

В условно «грязной» зоне ПЗРО пробурены контрольные скважины, дающие представление о геологическом строении участка ПЗРО. Аналогом для полного представления о геологическом строении является территория в 10км южнее ПЗРО. Участок-аналог сложен неогеновыми четвертичными отложениями. Нижний отдел неогена представлен отложениями сарматского и меотического ярусов. Слагающие нижний неоген породы серо-зеленые глины- с прослоями песков и известняков. Верхний отдел неогена имеет повсеместное распространение, исключая участки размыва в долинах рек. Он представлен плотными желто-бурыми глинами с прослоями песков мощностью до 30м. Мощность четвертичных отложений изменяется в довольно широких пределах от нескольких метров на склонах до 30м на водоразделах.

Сейсмичность района площадки ПЗРО оценивается в 5 баллов по шкале Рихтера, а интенсивность максимального расчетного землетрясения равна 6 баллов шкалы MSK – 64.

Климат района формируется близостью Черного моря и суммой солнечной радиации составляющей 120ккал/см². Среднегодовая температура воздуха составляет около +9,2⁰С. Максимальная температура воздуха достигает +39⁰С. Среднегодовая сумма осадков равна 465мм, испарения-360мм. Климат района размещения ПЗРО - умеренно-континентальный. Средняя температура наиболее холодного месяца года (января) – 3,8⁰С, а самого теплого (июля) +22,6⁰С. По многолетним наблюдениям среднегодовая сумма осадков составляет 597мм с колебаниями в отдельные года от 392 до 915мм. Средняя глубина промерзания грунта составляет 0,85м, а максимальная – 1,07м. На территории ПЗРО преобладают ветры таких направлений: в теплый период – северо-западный и западный, а в холодный период года – западный и юго-восточный. Наибольшее количество безветренных дней (штиль) приходится на летние месяцы и сентябрь. Скорость ветра, повторяемость превышения которого составляет 5%, равняется 8,9 метров за секунду.

Радиоактивные отходы, которые содержат тритий, принимаются на ПЗРО только в зацементированном состоянии. Суммарная активность не должна превышать 1000 Ки в одной упаковке. Цементные блоки размещаются в контейнер из металла не поддающегося коррозии. Контейнеры должны быть размером 500x500x500 мм и оборудованы грузоподъемными устройствами, иметь соответствующее маркирование. Допускается применение в качестве контейнеров металлических бочек объемом 100-200 литров.

Общепринятый подход к оценке безопасности хранения РАО в приповерхностные хранилища основывается на учете процессов рассеяния радионуклидов в окружающую естественную среду. Безопасность оценивается путем прогнозирования, обусловленных процессами, пространственно-временных зон концентрации радионуклидов, которые мигрируют из зоны захоронения.

В качестве исходных данных используется количество и вид (по изотопному составу) РАО, захороненных в хранилищах.

Детерминистский анализ проводился для одного из самых наиболее опасных вариантов сценария: разрушение защитных плит хранилища и затопление отходов водой. При этом атмосферные осадки и талые воды свободно проникают через разрушенную защитную плиту, фильтруются сквозь отходы и вытекают сквозь разрушенное дно. Расчетная глубина проникновения долгоживущих изотопов на протяжении следующих 50 лет составляет от 1,5 до 3,5 м, трития – 4,5- 5 м. А миграция радионуклидов в ближайшие 50 лет не повлияет на экологическую обстановку окружающей среды на территории ПЗРО и СЗЗ.

Работы с РАО включают обязательный постоянный дозиметрический контроль. Для индивидуального дозиметрического контроля персонала (категории «А») применяют термомюлюминесцентные дозиметры типа ДПГ-03.

Мониторинг в процессе эксплуатации ПЗРО включает постоянный контроль: - индивидуальных доз облучения персонала; мощности дозы и плотности потока ионизирующего излучения на поверхности технологического оснащения, на рабочих местах, в сопредельных помещениях, на территории спецкомбината и в контролируемых зонах; радиоактивности аэрозолей в воздухе производственных помещений; уровня поверхностного загрязнения радиоактивными веществами помещений, технологического оснащения,

инструмента, приспособлений, рабочих мест; качества дезактивации оснащения, помещения и т.д.; содержимого радиоактивных веществ в промышленных сбросах спецучастка СД; радиационного влияния на окружающую среду.

Анализ результатов повседневного и оперативного контроля проводится ежеквартально – по величине полученных доз, а по годовым дозам – с учетом стандартных параметров, которые требуют: - не превышения основной дозовой границы и контрольного уровня; распределения индивидуальных доз по группам (от 0 до 5мЗв; от 5 до 15 мЗв; от 15 до 50 мЗв); определения среднегодовых лучевых нагрузок по профессиональным группам.

Радиационный контроль (РК), его организация и практическое осуществление - одна из важных составных частей общей проблемы обеспечения экологической безопасности. Цель РК – контроль за соблюдением норм радиационной безопасности и получения необходимой и достоверной информации о состоянии радиационной обстановки на предприятии, в окружающей среде, а также о дозах облучения персонала и населения.

Таблица 1 – Результаты измерений объемных активностей ДПР

№ хранилища	Ra A (^{218}Po), Бк/м ³	Ra B (^{214}Bi), Бк/м ³	Ra C (^{214}Pb), Бк/м ³	ДПР ЭРК _{Rn} , Бк/м ³
ТРО №2	154685	200167	204921	210667
ТРО №5	86416	132297	138645	139236
ТРО №8 (А) (хранилище в ангаре)	29333	27659	28647	236778
ТРО №8 (хранилище в ангаре)	36445	24883	21952	261881
ТРО №8 (Б) (хранилище в ангаре)	28621	21455	19617	232934
ТРО №11 (А) (хранилище в ангаре)	792	809	794	802
ТРО №11 (хранилище в ангаре)	871	1251	1300	1317
ТРО №11 (Б) (хранилище в ангаре)	72,5	3,4	22,4	33,1
ЖРО	-	-	-	-
ВАО	16805	13539	125641	14250

На ОГМСК предусмотренные следующие виды радиационного контроля:

- радиационный контроль технологических процессов – предназначенный для контроля за радиационной обстановкой и соблюдением норм радиационной безопасности при проведении технологических операций;
- радиационный контроль производственных помещений и сооружений – предназначенный для контроля за радиационной обстановкой в производственных помещениях с целью определения соответствия радиационно-гигиенических условий проектным и эксплуатационным контрольным уровням;
- радиационный контроль персонала – предназначенный для контроля за не превышением основных дозовых лимитов и контроль уровней облучения персонала;
- радиационный контроль окружающей среды – предназначенный для контроля за состоянием радиационной обстановки в районе размещения ПЗРО и СД и радиоактивным загрязнением объектов окружающей среды.

Отдельные результаты измерений объемных активностей дочерних продуктов распада (ДПР) твердых (ТРО), жидких (ЖРО) и высокоактивных (ВАО) РАО приведены в табл.1. Результаты измерений экспозиционной дозы дозиметром ДКС-ДЗ представлены в табл.2. В табл.3 приведены результаты определения содержания радионуклидов в емкостях и скважинах ПЗРО.

Таблица 2 – Результаты измерения экспозиционной дозы

№ хранилища	Глубина погружения, м	Экспозиционная доза
ТРО №1	На поверхности плиты	0,059 (мР/ч)
	0.5	0,185 (мР/ч)
ТРО №2	Глубже нет замеров (бункер заполнен)	
	На поверхности плиты	1,9 (мР/ч)
ТРО №3	0.5	1,98 (мР/ч)
	Глубже нет замеров (бункер заполнен)	
ТРО №4	На поверхности плиты	1 (мР/ч)
	0.5	1,21 (мР/ч)
ТРО №4	Глубже нет замеров (бункер заполнен)	
	На поверхности плиты	0,8 (мР/ч)
	0.5	0,8 (мР/ч)

№ хранилища	Глубина погружения, м	Экспозиционная доза
ТРО №5	На поверхности плиты	0,060 (мР/ч)
	0,5 Глубже нет замеров (бункер не заполнен)	0,065 (мР/ч)
ТРО №6	На поверхности плиты	0,070 (мР/ч)
	0,5 Глубже нет замеров (бункер не заполнен)	0,070 (мР/ч)
ТРО №7 (хранилище в ангаре)	Бункер законсервирован	
ТРО №8 (А) (хранилище в ангаре)	На поверхности плиты	1,3 (мР/ч)
	0,0	0,06 (Р/ч)
	0,5 (бункер заполнен)	0,06 (Р/ч)
ТРО №8 (хранилище находится в ангаре)	На поверхности плиты	0,17 (мР/ч)
	0,0	0,05 (Р/ч)
	0,5	0,035(Р/ч)
	1,0 (бункер заполнен)	0,042 (Р/ч)
ТРО №8 (Б) хранилище находится в ангаре)	На поверхности плиты	0,37 (мР/ч)
	0,0	0,04 (Р/ч)
	0,5	0,52 (Р/ч)
	1,0 (бункер заполнен)	0,61 (Р/ч)
ТРО №9 (хранилище в ангаре)	Бункер законсервирован	-
ТРО №10 (хранилище в ангаре)	Бункер законсервирован	-
ТРО №11 (А) (хранилище в ангаре)	На поверхности плиты	0,2 (мР/ч)
	0,0	0,06 (Р/ч)
	0,5	0,06 (Р/ч)
	1,0	0,05 (Р/ч)
	1,5	0,06 (Р/ч)
	2,0	0,15 (Р/ч)
	2,5	0,31 (Р/ч)
2,75	1,18 (Р/ч)	
ТРО №11 (хранилище в ангаре)	На поверхности плиты	0,25 (мР/ч)
	0,0	0,05 (Р/ч)
	0,5	0,15(Р/ч)
	1,0	1,51 (Р/ч)
	1,5	1,7 (Р/ч)
	2,0	1,84 (Р/ч)
	2,5	1,22 (Р/ч)
3,0	1,35 (Р/ч)	
ТРО №11 (Б) (хранилище в ангаре)	На поверхности плиты	0,18 (мР/ч)
	0,0	0,03 (Р/ч)
	0,5	0,18 (Р/ч)
	1,0	0,04 (Р/ч)
	1,5	0,04 (Р/ч)
	2,0	0,15 (Р/ч)
	2,5	0,18 (Р/ч)
	2,6	1,85 (Р/ч)
	3,0	1,35 (Р/ч)
3,2	1,29 (Р/ч)	
ЖРО	Ниже порога чувствительности ДКС-ДЗ	-
ВАО	На приемной горловине	0,256 (мР/ч)
	Вход в емкость – на глубине 5,40 (замер производился от верха приемной горловины) 6,15 (глубина промерялась по меткам на кабеле с учетом изгиба трубы)	4 (Р/ч) 790 (Р/ч)

Таблиця 3 – Результати определения содержания радионуклидов ^{137}Cs , ^3H , ^{226}Ra , ^{232}Th и ^{60}Co в пробах, отобранных в емкости для хранения ЖРО и наблюдательных скважинах на ПЗРО Одесского спецкомбината

№ Пробы (точка отбора)	Удельная активность пробы, Бк/кг				
	^{137}Cs	^3H	^{226}Ra	^{232}Th	^{60}Co
ЖРО верхний слой	$2,25 \times 10^3$	$5,29 \times 10^5$	$0,0016 \times 10^4$	-	-
ЖРО средний слой	$2,7 \times 10^3$	$4,84 \times 10^5$	$0,0046 \times 10^4$	-	-
ЖРО нижний слой	$3,2 \times 10^3$	$4,33 \times 10^5$	$0,0059 \times 10^4$	-	-
Объединенная из скважин	Не обнаружен	Не обнаружен	Не обнаружен	Не обнаружен	Не обнаружен

Проведенный анализ организации экологической безопасности и организации радиационного контроля, который показывает соответствие фактического состояния объекта и определяющих параметров установленным нормам по безопасности. Вместе с тем, оценка безопасности ПЗРО должна быть дополнена вероятностным анализом экологической безопасности, учитывающим возможные (гипотетические) аварийные события и их последствия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ДГН 6.6.1.–6.5.001–98. Нормы радиационной безопасности Украины (НРБУ–97).
2. ДГН 6.6.1.–6.5.061–2000. Нормы радиационной безопасности Украины, Приложение: Радиационная защита от источников потенциального облучения (НРБУ–97/Д–2000).
3. ДСП 6.074.120–01. Основные санитарные правила противорадиационной защиты Украины (ОСПУ).
4. Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных электростанций (СПАС–88).

УДК 614.777 : 556.114

Петрук В.Г., Гайдей Ю.А., Вовк О.С., Таранчук Д.С. (Україна, Вінниця)

АНАЛІЗ СТАНУ ЯКОСТІ ВОДОПРОВІДНОЇ ПИТНОЇ ВОДИ У ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Вступ

На території Вінницької області на кінець 2010 року водопроводи (окремі водопровідні мережі) мають 17 міст, 23 селища міського типу та 69 сільських населених пунктів. Вода споживачам подається по 241 водопроводах, з яких 121 знаходиться в сільській місцевості і 120 – в міських поселеннях.

В даний час значна частина водогонів знаходяться в аварійному стані і потребують заміни. Це значна проблема, яку необхідно вирішувати негайно як на державному, так і на місцевому рівнях.

Аналіз проблеми

Здоров'я населення залежить від цілого ряду факторів, зокрема, соціальних умов життя, рівня медичного обслуговування, медико біологічного фону, стану оточуючого середовища, а найбільше від якості води, яку ми споживаємо, бо відомо що в організмі людини вода складає біля 70%. А це свідчить про те, чим якіснішу воду ми п'ємо, тим здоровіші.

Таблиця 1 – Гігієнічна характеристика води джерел централізованого водопостачання по хімічним та бактеріологічним показникам за 2007-2009 роки

	Хім.аналіз			Бак.аналіз		
	всього	Не відп.	%	всього	Не відп.	%
2007	134	5	3,7	236	17	7,2
2008	126	4	3,1	231	17	7,3
2009	141	4	2,8	232	16	6,8

Із діаграми (рис. 1.) ми спостерігаємо покращення якості води по хімічним та бактеріологічним показникам із джерел централізованого водопостачання в період з 2007-2009 роки.

В 2009 році поточний санітарний нагляд здійснювався за 618 господарсько-питними водопроводами, з яких 72 комунальних, 183 відомчих і 363 сільських та 8867 громадськими колодязями. Загальна кількість комунальних водопроводів не зменшилась (1 водогін відновив діяльність, 1 передано на баланс сільської ради).

Загальна кількість сільських водопроводів збільшилась на 15 за рахунок того, що 14 відомчих водогонів передано на баланс сільських рад, 5 водопроводів закрито, 1 комунальний водогін передано в сільські, 11 водогонів відновили діяльність.

Кількість відомчих водогонів зменшилась на 15 за рахунок того, що 14 водопроводів передано на баланс сільських рад і вони перейшли в сільські, 1 водогін закрито.