

Руководства по безопасности

в области использования атомной энергии

МОНИТОРИНГ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА

РБ – 036 –06



НТЦ ЯРБ

gost.e-ecolog.ru

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

РУКОВОДСТВА ПО БЕЗОПАСНОСТИ

УТВЕРЖДЕН
постановлением
Федеральной службы
по экологическому,
технологическому
и атомному надзору
от 23 ноября 2006 г.
№ 5

МОНИТОРИНГ ИНЖЕНЕРНО ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА

РБ – 036 – 06

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ
с 1 марта 2007 г.

Москва 2006

УДК 624.131.1+528.48

Мониторинг инженерно-геологических условий размещения объектов ядерного топливного цикла.

РБ-036-06

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору

Москва, 2006

Настоящее руководство по безопасности «Мониторинг инженерно-геологических условий размещения объектов ядерного топливного цикла» содержит рекомендации по организации и проведению мониторинга инженерно-геологических условий на участках размещения зданий (сооружений), важных для безопасности объектов ядерного топливного цикла, развивает требования федеральных норм и правил «Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии» (п. 7.1), «Размещение ядерных установок ядерного топливного цикла. Основные критерии и требования по обеспечению безопасности» (п. 2.7).

Руководство распространяется на проектируемые, сооружаемые, реконструируемые и расширяемые объекты ядерного топливного цикла.

Выпускается впервые*.

---

* Руководство по безопасности разработано в Научно-техническом центре по ядерной и радиационной безопасности (НТЦ ЯРБ) при участии Калиберды И.В., Бугаева Е.Г., Лаврова И.М., Фихиевой Л.М.

При разработке учтены предложения и замечания ФГУП «Атомэнергопроект», ФГУП «ВНИПИпромтехнологии», ИГЭ РАН, ИФЗ РАН, ГЦ РАН, ФГУ «ВНИИ ГОЧС (ФЦ)», ФГУП «ГИ ВНИПИЭТ», ФГУП «ГСПИ», центрального аппарата Ростехнадзора и его межрегиональных территориальных округов.

СОДЕРЖАНИЕ

	Основные термины и определения	4
1.	Назначение и область применения	4
2.	Общие положения	4
3.	Структура и организация мониторинга	6
4.	Контролируемые параметры инженерно-геологической среды	7
5.	Требования к техническим средствам мониторинга	7
6.	Прогнозирование по данным мониторинга	8
7.	Отчетная документация	8

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Инженерно-геологические процессы – геологические процессы в грунтовом основании здания (сооружения), обусловленные влиянием природных и техногенных факторов.

Контролируемые параметры инженерно-геологической среды – значения инженерно-геологических параметров, принятые в проекте при обосновании безопасности здания (сооружения).

Мониторинг инженерно-геологических условий – система регулярных наблюдений за контролируемыми параметрами инженерно-геологической среды в основании зданий (сооружений), а также оценка и прогноз их изменений и развития.

Площадка объекта ядерного топливного цикла – территория в пределах охраняемого периметра, где размещаются основные и вспомогательные здания (сооружения) ОЯТЦ.

Район размещения объекта ядерного топливного цикла – территория, включающая площадку объекта ядерного топливного цикла, на которой возможны явления, процессы и факторы природного и техногенного происхождения, способные оказать влияние на безопасность объекта ядерного топливного цикла.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящее руководство по безопасности «Мониторинг инженерно-геологических условий размещения объектов ядерного топливного цикла» развивает требования федеральных норм и правил «Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии» (п. 7.1), «Размещение ядерных установок ядерного топливного цикла. Основные критерии и требования по обеспечению безопасности» (п. 2.7).

1.2. Настоящее руководство по безопасности содержит рекомендации по организации и проведению мониторинга инженерно-геологических условий (далее – мониторинг) на участках размещения зданий (сооружений), важных для безопасности объекта ядерного топливного цикла (ОЯТЦ), и в зонах влияния объекта на геологическую среду при его строительстве, эксплуатации, реконструкции или расширении.

1.3. Настоящее руководство следует применять для проектируемых, сооружаемых, реконструируемых и расширяемых ОЯТЦ. В случае не использования рекомендаций настоящего руководства по мониторингу инженерно-геологических условий размещения ОЯТЦ следует обосновать применение других подходов и методов контроля инженерно-геологических условий.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Мониторинг проводят с целью контроля стабильности принятых в технико-экономическом обосновании (проекте) геотехнических и гидрогеологических параметров грунтов в основании зданий (сооружений), важных для безопасности ОЯТЦ, и выявления негативных изменений инженерно-геологической среды, способных повлиять на безопасность и устойчивость ОЯТЦ в процессе сооружения, эксплуатации, реконструкции и расширения.

2.2. В технико-экономическое обоснование (проект) рекомендуется включать проект мониторинга, в который входят: программа мониторинга, перечень методов наблюдений, характеристики оборудования и сети датчиков измерений, частоты наблюдений, порядок первичной обработки и данные, необходимые для обеспечения съема информации, ее

записи, передачи, хранения и последующей обработки.

2.3. Мониторинг следует выполнять согласно программе мониторинга в районе размещения ОЯТЦ и на площадке ОЯТЦ.

2.4. В программу мониторинга в районе размещения ОЯТЦ и на площадке ОЯТЦ следует включать:

2.4.1. Стационарные гидрогеологические наблюдения за режимом подземных вод.

2.4.2. Геодезические наблюдения в контрольных точках территории, а также за осадками и кренами зданий (сооружений), важных для безопасности ОЯТЦ.

2.4.3. Инженерно-геологические и геофизические наблюдения, в том числе наблюдения за дифференцированными смещениями земной коры и тектоническими процессами.

2.4.4. Обработку и интерпретацию (анализ) данных мониторинга.

2.4.5. Прогноз изменений инженерно-геологических условий, прогноз безопасности ОЯТЦ.

2.5. Программа мониторинга должна также предусматривать подготовку и применение модели (моделей) инженерно-геологических условий для прогноза изменений контролируемых параметров инженерно-геологической среды.

2.6. Наблюдения следует проводить на всех этапах жизненного цикла ОЯТЦ. Первый цикл каждого вида наблюдений рекомендуется проводить за 12 месяцев до начала строительства ОЯТЦ, а последующие – в периоды строительства, эксплуатации и вывода из эксплуатации ОЯТЦ с указанной в программе мониторинга периодичностью.

2.7. Сети наблюдений создаются в полном объеме в период сооружения ОЯТЦ в соответствии с проектной документацией мониторинга. Рекомендуется учитывать элементы сетей, существующие и(или) созданные при проведении первого цикла наблюдений в районе размещения ОЯТЦ и на площадке ОЯТЦ.

2.8. На стадии строительства, эксплуатации и вывода из эксплуатации ОЯТЦ следует обеспечивать приоритет наблюдений за теми инженерно-геологическими процессами, которые могут влиять на несущую способность грунтов в основании здания (сооружения), если будут изменяться параметры этих грунтов под нагрузкой здания (сооружения).

2.9. Проектную документацию и программу мониторинга рекомендуется разрабатывать с учетом размещенных на площадке ОЯТЦ зданий (сооружений), важных для безопасности ОЯТЦ.

2.10. Для подземных ОЯТЦ в состав мониторинга следует включать, кроме наблюдений и анализа, указанных в п.2.4, также следующие наблюдения:

2.10.1. За устойчивостью и деформированием горных выработок, включая крепь и приконтурную часть массива горных пород.

2.10.2. За тектоническими нарушениями, пересекающими горные выработки.

2.10.3. За тепловым режимом (при наличии объектов, в которых применяются тепловыделяющие технологии и материалы).

2.10.4. За изменением напряженно-деформированного состояния массива вмещающих пород.

2.11. Для подземных ОЯТЦ рекомендуется дополнительно контролировать характеристики устойчивости горных выработок и выявлять негативные тенденции влияния ОЯТЦ на горные выработки, в том числе:

2.11.1. Характеристики тектонических нарушений, пересекающих горные выработки.

2.11.2. Тепловое и иное влияние ОЯТЦ на свойства массива горных пород, вмещающего подземные сооружения ОЯТЦ.

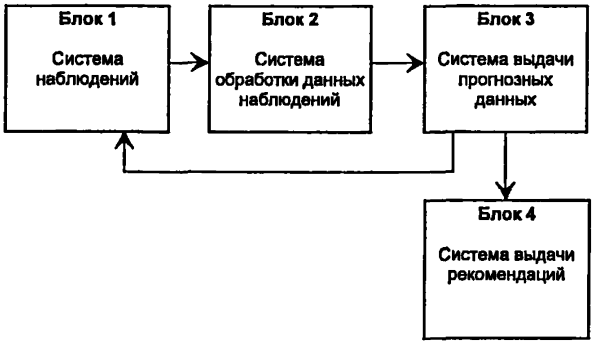
2.11.3. Напряжения в массиве вмещающих горных пород.

2.11.4. Образование трещин в массиве горных пород.

2.12. Для выполнения прогноза безопасности ОЯТЦ следует сопоставлять получаемые результаты мониторинга и прогнозируемые по его результатам значения контролируемых параметров инженерно-геологической среды с соответствующими проектными и (или) нормативными значениями параметров, установленными в федеральных нормах и правилах в области использования атомной энергии.

3. СТРУКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА

3.1. Проектную документацию мониторинга и программу мониторинга рекомендуется оформлять с учетом блок-схемы мониторинга, приведенной на рисунке.



Блок-схема мониторинга

3.2. В проектной документации мониторинга следует предусматривать устройство системы наблюдений (блок 1):

3.2.1. Пунктов геодезических измерений вертикальных и горизонтальных деформаций территории площадки ОЯТЦ, зданий (сооружений) и оборудования, важных для безопасности ОЯТЦ.

3.2.2. Скважин и пунктов геотехнических и геофизических наблюдений для контроля физико-механических свойств грунтов в основании зданий (сооружений).

3.2.3. Скважин и пунктов для гидрогеологических наблюдений за режимом подземных вод.

3.3. Блок 2 включает систему обработки данных наблюдений. В блоке предусматривается создание банка методик и программных средств для обработки измеренных параметров инженерно-геологической среды.

3.4. Блок 3, в который входит система выдачи прогнозных данных, содержит модели и программные средства, с помощью которых проводятся прогнозные расчеты и анализы.

3.5. Блок 4, в который входит система выдачи рекомендаций, включает базы данных, контролируемые параметры и характеристики инженерно-геологической среды.

3.6. Проект мониторинга и наблюдения выполняются в следующей последовательности:

3.6.1. Выбор и обоснование пунктов наблюдений в районе размещения ОЯТЦ и на площадке ОЯТЦ.

3.6.2. Определение контролируемых параметров инженерно-геологической среды на основе данных об условиях размещения зданий (сооружений), важных для безопасности

ОЯТЦ, в отношении которых выполняется мониторинг.

3.6.3. Выбор и обоснование средств измерения контролируемых параметров инженерно-геологической среды.

3.6.4. Разработка априорной модели инженерно-геологической среды.

3.6.5. Разработка программы наблюдений.

3.6.6. Наблюдения по программе мониторинга.

3.6.7. Формирование данных по предельно допустимым значениям контролируемых параметров инженерно-геологической среды для зданий (сооружений), важных для безопасности ОЯТЦ, согласно их проекту.

3.6.8. Обработка и интерпретация (анализ) данных наблюдений.

3.6.9. Прогноз стабильности инженерно-геологических условий в районе размещения ОЯТЦ и на площадке ОЯТЦ.

3.7. Для выполнения работ по п.3.6.2 рекомендуется проводить анализ конструктивных решений зданий (сооружений), важных для безопасности ОЯТЦ, включая установление глубины заложения фундаментов, а также физико-механических свойств грунтов под конкретными зданиями (сооружениями).

4. КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

4.1. К основным контролируемым параметрам инженерно-геологической среды следует относить:

4.1.1. Уровень грунтовых и подземных вод, их температуру и химический состав, агрессивность к бетону и коррозионную агрессивность к металлам и бетону железобетонных конструкций. Определяются изменения этих характеристик с фиксацией времени.

4.1.2. Параметры грунтов в естественном залегании, в том числе плотность, скорости упругих волн (продольных и поперечных), пористость и влажность. Выявляются изменения этих характеристик с фиксацией времени, в том числе в процессе строительства, эксплуатации и вывода из эксплуатации. Для определения этих характеристик рекомендуется применять геофизические методы.

4.1.3. Отметки поверхности грунта в реперных точках, поднятия и опускания земной поверхности, смещения грунтов, изменения уклонов склонов на территории площадки ОЯТЦ. Рекомендуется применять геодезические и геофизические методы.

4.1.4. В дополнение к инструментальным методам определения контролируемых параметров инженерно-геологической среды рекомендуется использовать метод обхода и осмотра района размещения ОЯТЦ с целью выявления в грунте явлений разжижения, трещин, обвалов, других изменений.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ МОНИТОРИНГА

5.2. При разработке проекта мониторинга следует выбирать такие технические средства для наблюдений мониторинга, которые могли бы безотказно работать в течение всех жизненных циклов ОЯТЦ, а также обеспечивать установленную проектом мониторинга погрешность измерений.

5.3. В сети наблюдений мониторинга следует применять только технические средства, имеющие сертификаты соответствия.

5.4. Для обработки и выполнения прогнозных расчетов данных наблюдений следует применять аттестованные программные средства.

5.5. В программе мониторинга следует предусматривать работы по обеспечению

надежности результатов измерений геодезическими методами, а также периодичность поверок и юстировок геодезических приборов и инструментов.

6. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПО ДАННЫМ МОНИТОРИНГА

6.1. Для обеспечения прогнозирования состояния грунтов в основании зданий (сооружений), важных для безопасности ОЯТЦ, следует обеспечить надежность выбранной априорно модели инженерно-геологической среды. Программное обеспечение, реализующее эту модель, следует выбирать таким образом, чтобы была возможна корректировка модели в процессе накопления информации. Верификация модели выполняется путем решения тестовых задач и сравнения результатов, полученных с использованием модели, с информацией, поступающей от сетей мониторинга.

6.2. В целях прогнозирования состояния инженерно-геологических условий и взаимодействия зданий (сооружений), важных для безопасности ОЯТЦ, с грунтами в основании зданий (сооружений) рекомендуется выполнять расчеты контролируемых параметров инженерно-геологической среды по данным наблюдений и сравнивать измеренные или прогнозируемые значения с допустимыми согласно проекту значениями контролируемых параметров инженерно-геологической среды.

6.3. Если измеренное или прогнозируемое значение контролируемого параметра инженерно-геологической среды испытывает устойчивый и значимый тренд (направленность) в сторону достижения проектного предельного допустимого значения, необходимо своевременно проинформировать о критических ситуациях ответственных за безопасность ОЯТЦ лиц эксплуатирующей организации. Если мониторинг свидетельствует об устойчивости инженерно-геологических условий, можно принимать решения о снижении частоты замеров.

7. ОТЧЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

7.1. Результаты мониторинга следует оформлять в виде отчетной документации, представляемой в соответствии с установленной в программе мониторинга периодичностью. Отчет по мониторингу рекомендуется составлять в виде двух частей - неизменяемой и изменяемой.

7.2. В неизменяемой части отчета следует описывать:

7.2.1. Проект мониторинга, включая средства измерений, передачи и обработки информации.

7.2.2. Цели и задачи мониторинга.

7.2.3. Подлежащие мониторингу здания (сооружения), важные для безопасности ОЯТЦ, с указанием мест расположения на генплане ОЯТЦ, характеристик по проекту.

7.2.4. Программу наблюдений.

7.2.5. Параметры сети наблюдений, методы и средства измерений, аппаратурные и инструментальные поверки (по каждому виду наблюдений),

7.2.6. Результаты наблюдений контролируемых параметров.

7.2.7. Методы обработки и анализа результатов наблюдений.

7.3. В изменяемой части отчета с установленной в проекте мониторинга периодичностью приводятся результаты измерений и анализа контролируемых параметров инженерно-геологической среды, в том числе результаты контроля стабильности грунтов в основании зданий (сооружений).

7.4. В изменяемую часть отчета могут вноситься изменения в проект мониторинга или в программу мониторинга в установленном порядке, определенном для внесения изменений в проектную документацию.

Мониторинг инженерно-геологических условий размещения объектов ядерного топливного цикла

РБ – 036 – 06

Ответственный за выпуск Синицына Т.В.
Верстка Зернова Э.П.
Оригинал-макет подготовлен в НТЦ ЯРБ
Подписано в печать 20.12.06
Тираж 200 экз.
Формат 60x90/ 1/16
Отпечатано в НТЦ ЯРБ

gost.e-ecolog.ru