



ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«АЙКАКАН АТОМАЙИН ЭЛЕКТРАКАЯН»  
(«АРМЯНСКАЯ АТОМНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ»)

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер ААЭС

Григорян А. Р.

«15» 07 2025 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ  
«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА  
И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ  
БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42g

ОДОБРИЛ

ЗГИМ

Чалоян Л. Г.

«09» 07 2025 г.

МЕЦАМОР

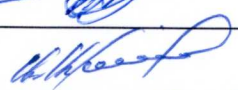
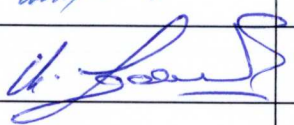
ВЫПУСК 1, 2025

|            | Должность | Фамилия И. О. | Подпись | Дата       | <div>АРХИВ ЗАО «ААЭК»<br/>Рег. № 574<br/>от 16.07.25г.<br/>Место хранения</div> |
|------------|-----------|---------------|---------|------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Проверил   | НОСБ      | Магакян С. Т. |         | 04.07.25г. |                                                                                 |
| Разработал | ВС ОСБ    | Галстян Ж. В. |         | 01.07.25г. |                                                                                 |

ЗАО «ААЭК»  
ОИТП ЭТД

|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

### РЕГИСТРАЦИЯ СОГЛАСОВАНИЙ

| №№<br>п/п | Должность | Фамилия И. О. | Подпись                                                                             | Дата     |
|-----------|-----------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1.        | ЗГИэ      | Хлгатын Г. Х. |   | 08.07.25 |
| 2.        | ЗГИб      | Атоян В. А.   |   | 08.07.25 |
| 3.        | НРЦ       | Арсенян А. С. |  | 08.07.25 |
| 4.        | НОИТП     | Аршакян В. М. |  | 08.07.25 |
|           |           |               |                                                                                     |          |
|           |           |               |                                                                                     |          |
|           |           |               |                                                                                     |          |
|           |           |               |                                                                                     |          |
|           |           |               |                                                                                     |          |
|           |           |               |                                                                                     |          |
|           |           |               |                                                                                     |          |
|           |           |               |                                                                                     |          |
|           |           |               |                                                                                     |          |
|           |           |               |                                                                                     |          |
|           |           |               |                                                                                     |          |
|           |           |               |                                                                                     |          |
|           |           |               |                                                                                     |          |
|           |           |               |                                                                                     |          |
|           |           |               |                                                                                     |          |
|           |           |               |                                                                                     |          |
|           |           |               |                                                                                     |          |
|           |           |               |                                                                                     |          |

ЗАО «ААЭК»  
ОИП ЭТД

|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>УБ.АТД.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....</b>                                                                                                                             | <b>4</b>  |
| <b>СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ .....</b>                                                                                                                          | <b>5</b>  |
| <b>1. ВВЕДЕНИЕ .....</b>                                                                                                                                       | <b>7</b>  |
| <b>2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....</b>                                                                                                                                  | <b>9</b>  |
| 2.1. ХРОНОЛОГИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ААЭС ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ .....                                                                       | 10        |
| 2.2. МЕРОПРИЯТИЯ, ВЫПОЛНЕННЫЕ В РАМКАХ ОБОСНОВАНИЯ ПРОДЛЕНИЙ СРОКА СЛУЖБЫ БЛОКА № 2 ААЭС .....                                                                 | 12        |
| 2.3. КРАТКИЙ ОБЗОР РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕТАЛЬНОГО СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА, ВЫПОЛНЕННОГО В 2024Г .....                                                                     | 13        |
| 2.4. РЕКОМЕНДАЦИИ ЭКСПЕРТНОЙ МИССИИ МАГАТЭ К ПРОГРАММЕ «ОЦЕНКА СЕЙСМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИИ УТОЧНЕННОГО УРОВНЯ С МУГ=0.42G»..... | 14        |
| 2.5. ОБОСНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ.....                                                                                                                                   | 15        |
| <b>3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ .....</b>                                                                                                                               | <b>16</b> |
| <b>4. ДОКУМЕНТАЦИЯ, ПЕРЕДАВАЕМАЯ ПОДРЯДЧИКОМ.....</b>                                                                                                          | <b>18</b> |
| <b>5. НОРМЫ И СТАНДАРТЫ .....</b>                                                                                                                              | <b>20</b> |
| <b>6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА.....</b>                                                                                                                            | <b>21</b> |
| <b>7. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ, ВЫПОЛНЯЮЩЕЙ РАБОТЫ.....</b>                                                                                                    | <b>22</b> |
| <b>8. ПОРЯДОК И ЭТАПНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ .....</b>                                                                                                           | <b>23</b> |
| <b>9. ОБЪЕМ И ОПИСАНИЕ ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ .....</b>                                                                                                             | <b>24</b> |
| <b>10. ТРЕБОВАНИЯ К СРОКАМ ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ .....</b>                                                                                                         | <b>27</b> |
| <b>11. УСЛУГИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫЕ АРМЯНСКОЙ АЭС .....</b>                                                                                                          | <b>28</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ОДНОРОДНЫЙ СПЕКТР ОТВЕТА ПЛОЩАДКИ АРМЯНСКОЙ АЭС.....</b>                                                                                      | <b>29</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПЕРЕЧЕНЬ КСЭ, ДЛЯ КОТОРЫХ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПОЛУЧЕНЫ ЗНАЧЕНИЯ<br/>ВЫСОКОЙ ДОСТОВЕРНОСТИ НИЗКОЙ ВЕРОЯТНОСТИ ОТКАЗА (ВДНВО) .....</b>                 | <b>30</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ .....</b>                                                                                                | <b>32</b> |

|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Землетрясение уточненного уровня** – новая характеристика сейсмической опасности для площадки, полученная для методологии ОЗС (оценка запаса сейсмостойкости).

**Консервативный подход** – подход к проектированию и конструированию, когда при анализе аварий для параметров и характеристик принимаются значения и пределы, заведомо приводящие к более неблагоприятным результатам.

**Критерии безопасности** – установленные нормативными документами и/или органами государственного регулирования безопасности значения параметров и/или характеристик АС, в соответствии с которыми обосновывается ее безопасность.

**Модернизация** – работы по модификации объектов основных средств, направленные на достижение более высоких показателей при эксплуатации, включая улучшение проектных, либо реально достигнутых показателей функционирования (срок полезного использования, мощность, надежность, качество применения и т.п.).

**Обеспечение качества** – часть менеджмента качества, направленная на создание уверенности, что требования к качеству будут выполнены.

**Пороговый эффект** – существенное скачкообразное ухудшение безопасности АС (блока АС), вызванное небольшими изменениями параметров.

**Сейсмостойкость** – свойство изделия выполнять заданные ему функции в соответствии с проектом во время и после землетрясения.

**Сейсмическая безопасность АЭС** – станция должна обладать способностью быть приведенной в безопасное состояние и способностью поддержания этого режима в условиях безопасного останова после землетрясения.

**Техническое задание (ТЗ)** – перечень требований, условий, целей, задач, поставленных заказчиком в письменном виде, документально оформленных и выданных исполнителю работ проектно-исследовательского характера. Такое задание обычно предшествует разработке проектов и призвано ориентировать разработчика на создание проекта, удовлетворяющего желаниям заказчика и соответствующего условиям использования, применения разрабатываемого проекта, а также ресурсным ограничениям.

**Эксплуатационно-техническая документация** – документация, регламентирующая требования и определенный порядок каких-либо действий, содержащая правила и основные приемы безопасности при осуществлении практической деятельности по эксплуатации АЭС (технологический регламент, инструкции, программы и др.).

|                  |                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

**ААЭС** – Армянская атомная электростанция

**АЭС** – атомная электростанция

**БУ** – борный узел

**БЩУ** – блочный щит управления

**ВВЭР** – водо-водяной энергетический реактор

**ВДНВО (HCLPF)** – высокая достоверность низкой вероятности отказа (High Confidence of Low Probability of Failure)

**ВОСО** – вероятностная оценка сейсмической опасности

**ГК** – главный корпус

**ДГС** – дизель-генераторная станция

**ЗАО «ААЭК»** – закрытое акционерное общество «Айакан атомайин электракаян»

**ЗКУ** – землетрясение контролируемого уровня

**ЗУУ (RLE)** – землетрясение уточненного уровня (Review Level Earthquake)

**КиП** – контрольно-измерительные приборы

**Комитет РА по РЯБ** – Комитет Республики Армения по регулированию ядерной безопасности

**КСЭ (SSCs)** – конструкции, системы, элементы (Structures, Systems and Components)

**МАГАТЭ** – Международное агентство по атомной энергии

**МУГ (PGA)** – максимальное ускорение грунта (Peak Ground Acceleration)

**ОЗС** – оценка запаса сейсмостойкости

**ПОБО** – перечень оборудования безопасного останова блока № 2 ААЭС

**ПОК** – программа обеспечения качества

ЗАО «ААЭК»  
ОИП ЭТД

|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

**ППР** – планово-предупредительный ремонт

**ПСО (FRS)** – поэтажные спектры ответа (Floor Response Spectra)

**ПСЭ** – продление срока эксплуатации

**РА** – Республика Армения

**РФ** – Российская Федерация

**САОЗ** – система аварийного охлаждения зоны

**СУЗ** – система управления и защиты реактора

**ТЗ** – техническое задание

**DBE** – Design Bases Earthquake

**SMA** – Seismic Margin Assessment

**SSI** – Soil-Structure Interaction

## 1. ВВЕДЕНИЕ

- 1.1. В 1999-2009гг. Армянская АЭС реализовала работы по сейсмической переоценке блока № 2 при землетрясении контролируемого уровня (ЗКУ) с МУГ (PGA)=0.35g. Одним из основных задач сейсмической переоценки была разработка «Перечня оборудования, необходимого для безопасного останова блока № 2 ААЭС во время или после землетрясения контролируемого уровня с МУГ=0.35g (ПОБО)». Из предложенных ОКБ «Гидропресс» вариантов безопасного останова блока № 2 ААЭС выбрала «полугорячий останов». Элементы ПОБО должны сохранять способность выполнять установленные функции безопасности во время землетрясения до ЗКУ с МУГ (PGA)=0.35g и в течение 72 часов после землетрясения. В рамках этой переоценки были выполнены обходы всех элементов ПОБО, а также были определены уровни их сейсмостойкости – ВДНВО (HCLPF) при ЗКУ с МУГ (PGA)=0.35g. Выявленные уязвимые узлы были усилены (простыми компенсирующими мероприятиями или сложными проектными решениями).
- 1.2. В 2011-2013гг. ААЭС выполнила стресс-тест по критериям, разработанным ENSREG (*European Nuclear Safety Regulators Group*), где в качестве DBE (*Design Basis Earthquake*) было принято землетрясение с МУГ=0.35g («Отчет по самооценке стресс-тестов на ААЭС», 2015г.).
- 1.3. В 2016-2018гг. эксперты ENSREG и WENRA (*Western European Nuclear Regulators Association*), выполняя *Peer Review Отчета по проведенным стресс-тестам*, посчитали необходимым повысить уровень сейсмической безопасности и рекомендовали в качестве нового уровня использовать землетрясение с МУГ (PGA)=0.42g (вместо МУГ (PGA)=0.35g), который был получен в 2011г. в рамках выполнения полномасштабной оценки сейсмической опасности площадки «Вероятностная оценка сейсмической опасности площадки ААЭС – ВОСО» для нового блока.
- 1.4. В 2020г. была утверждена Программа «Оценка сейсмической безопасности блока №2 ААЭС при землетрясении уточненного уровня с МУГ=0.42g» (далее – «Программа с МУГ=0.42g»).
- 1.5. В рамках реализации «Программы с МУГ=0.42g» были разработаны:
  - ⇒ новый «ПОБО», подлежащий переоценке при новом ЗУУ (RLE) с МУГ (PGA)=0.42g. Этот перечень условно назван «ПОБО-2» (*Перечень оборудования безопасного останова блока № 2 ААЭС*);
  - ⇒ получены также ПСО (FRS) для зданий ГК, ДГС и БУ при землетрясении с МУГ=0.42g, Окончательный отчет «Генерирование поэтажных спектров отклика для конструкций ААЭС», REL-1246-FR-RU в двух томах, которые необходимы для оценки ВДНВО элементов «ПОБО-2».
- 1.6. Эти два документа («ПОБО-2» и «ПСО (FRS) при ЗУУ (RLE) с МУГ(PGA) =0.42g») в 2024г. были рассмотрены экспертами МАГАТЭ, которые предоставили ряд рекомендаций в Отчете «MISSION REPORT EXTERNAL EVENTS SAFETY SECTION SITE



|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p><i>AND EXTERNAL EVENTS DESIGN (SEED) REVIEW MISSION ON ARMENIAN NUCLEAR POWER PLANT (UNIT 2) SEISMIC SAFETY ASSESSMENT PROGRAM MILESTONE I ELEMENTS, METSAMOR, ARMENIA, 10-18 JULY, 2024</i>». Предоставленные экспертами МАГАТЭ рекомендации должны быть учтены ААЭС при выполнении дальнейших анализов.</p>                                                                 |
| 1.7. | <p>В 2024-2025гг. фирма «ЦКТИ-Вибросейсм» выполнила детальный сейсмический обход, в ходе которого были рассмотрены и оценены все элементы «ПОБО-2». Результаты обходов были представлены в «Сводном отчете по детальному сейсмическому обходу блока № 2 ААЭС» (Отчет № 01-1.03-34).<br/>В разделе 2.3 представлен краткий обзор результатов детального сейсмического обхода.</p> |
| 1.8. | <p>Данное Техническое задание (ТЗ) разработано с целью выполнения оставшихся работ для завершения «Программы с МУГ=0.42g». В ТЗ включено выполнение расчетов ВДНВО элементов «ПОБО-2» согласно Приложению 2 к ТЗ и определение уровня граничной сейсмостойкости блока № 2 ААЭС при ЗУУ (RLE) с МУГ (PGA)=0.42g.</p>                                                              |



|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- 2.1. Площадка ААЭС расположена в западной части Араратской долины в 10км северо-восточнее от г. Армавир, в 28км западнее от г. Ереван и в 16км от границы с Турцией.
- 2.2. На площадке расположены два блока с реакторами ВВЭР-440 (В-270). Оба реактора установлены в здании аппаратного отделения.
- 2.3. Во время Спитакского землетрясения (1988г.) блоки оставались в работе. Однако весной 1989 года по решению Совета Министров бывшего СССР, оба энергоблока были остановлены. В 1993г. Правительство РА приняло решение о перезапуске второго блока ААЭС. В конце 1995г. второй энергоблок (после ремонтно-восстановительных работ и реализованных модернизаций) повторно был введен в промышленную эксплуатацию.
- 2.4. В 2000г. все ядерное топливо из активной зоны блока № 1 было выгружено в бассейны выдержки блоков № 1 и № 2, и в настоящее время в активной зоне блока № 1 ядерное топливо отсутствует.



|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## 2.1. ХРОНОЛОГИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ААЭС ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

- 2.1.1. ААЭС с реактором В-270 по сравнению со своими аналогами (В-230) первоначально уже имела отличия, в первую очередь – наличие мероприятий по сейсмостойкости:
- ⇒ на ААЭС был применен реактор серии В-270, доработанный по сравнению с прототипом В-230, с целью обеспечения устойчивости к сейсмическим воздействиям (0.4g), определенным для площадки ААЭС;
  - ⇒ КД и ПГ выполнены в сейсмическом исполнении (0.4g);
  - ⇒ для уменьшения напряжений, возникающих в опорных конструкциях от сейсмического воздействия, основное оборудование I контура: парогенераторы (ПГ), главные циркуляционные насосы (ГЦН), главные запорные задвижки (ГЗЗ) – дополнительно были раскреплены гидроамортизаторами;
  - ⇒ проведено испытание на сейсмостойкость (на вибростенде) ряда арматур.
- 2.1.2. В 1972г. величина сейсмической нагрузки для зданий, сооружений и систем ААЭС была принята дифференцированно, с разделением их на три категории со следующими максимальными ускорениями грунта: 0.4g – I категория; 0.2g – II категория; 0.1g – III категория.
- 2.1.3. За период 1974-1975гг. выполнены: расчетно-экспериментальные обоснования сейсмостойкости оборудования и трубопроводов I категории сейсмостойкости: динамические исследования на моделях, а также динамические расчеты, в которых в качестве расчетной акселерограммы использовалось землетрясение Юрика (1954г. Калифорния) с пересчетом на максимальное ускорение равное 0.4g.
- 2.1.4. Так как во время проектирования ААЭС отсутствовало специальное сейсмостойкое электротехническое оборудование, было принято решение о выполнении испытаний существующих на станции образцов оборудования на сейсмостойкость, первый этап которых был выполнен в период с 1975г. по 1976г. Испытания проводились поочередно в двух взаимоперпендикулярных направлениях в горизонтальной плоскости при синусоидальных колебаниях в диапазоне частот с 0.5Гц до 30Гц. Контроль цепей выполнялся во всех состояниях испытываемого электрооборудования, соответствующих проектным технологическим режимам (*отключено, включено, в процессе включения и отключения*).
- 2.1.5. Учитывая результаты этих работ, в 1976г. были разработаны проектные мероприятия по усилению каркасов и раскреплению электрооборудования на строительные конструкции сооружений ААЭС, с целью снижения влияния сейсмических воздействий на оборудование до уровня спектра воздействия землетрясения и исключения резонансных частот. Эти усиления распространялись также на те шкафы и панели, которые не были включены в список, подлежащие испытаниям.
- 2.1.6. В 1977-1978гг. на виброплатформе было испытано электрооборудование на сейсмостойкость, с учетом его усиления и раскрепления (II этап испытаний).

ЗАО «ААЗК»  
ОИП ЭТД

|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <p>Результатами проведенных испытаний на сейсмостойкость электрооборудования, с учетом его усиления и раскрепления, была подтверждена работоспособность испытанного оборудования в заданном спектре частот и ускорений.</p>                                                                                                                                            |
| 2.1.7. | <p>Поскольку заводскими техническими условиями характеристики сейсмостойкости серийных приборов КиП, как правило, не оговаривались – было принято решение о проведении стендовых испытаний на сейсмостойкость этих приборов. Испытания проводились в 1977г., задавались два уровня ускорений, заданных синусоидальной волной: 0.5g и 1g в диапазоне частот 1-50Гц.</p> |

## 2.2. МЕРОПРИЯТИЯ, ВЫПОЛНЕННЫЕ В РАМКАХ ОБОСНОВАНИЯ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ БЛОКА № 2 ААЭС

2.2.1. С 2016г. до настоящего времени на ААЭС, в рамках обоснования продления срока службы блока № 2 (ПСЭ), были выполнены:

⇒ модернизации большого объема, например:

- Система САОЗ [установлены 2 насоса низкого давления (ННД)];
- Спринклерная система (заменены насосы);
- Система аварийного расхолаживания низкого давления (заменены насосы АКН);
- Модернизирована (заменена) система вентиляции важных помещений и т.д.;
- Система СУЗ-2;
- Система аварийного электроснабжения [заменены: аккумуляторные батареи, ОДГ (обратимый двигатель-генератор), шкафы ЩПТ (щит постоянного тока) и т.д.];

⇒ обследования технического состояния тепломеханического оборудования и распределительных систем (156 шт.). В указанных документах, как правило, имеются поверочные расчеты по сейсмостойкости, которые выполнены, согласно требованиям российских нормативов, для проектирования и в качестве МРЗ (максимальное расчетное землетрясение) использованы ПСО (поэтажные спектры ответа) и/или акселерограммы, соответствующие землетрясению с МУГ=0.35g.

***По результатам этих расчетов представлен ряд рекомендаций по сейсмоусилениям, которые уже выполнены;***

⇒ для систем и оборудования I контура Заключения и Расчеты были выполнены организацией ОКБ «Гидропресс» (60 шт.).

***По ряду систем трубопроводов выполнены сейсмоусиления опорных конструкций (по проектам, например: трубопровод Ду-200; трубопровод холодного впрыска Ду-100; трубопровод сброса и т.д.):***

- испытания на вибростендах: ряд КиП (контрольно-измерительных приборов) и электрооборудований таких как: СУЗ-2; аккумуляторные батареи; инверторы; зарядное устройство; реле и т.д. Представлены также и протоколы испытаний по ряду комплектующих изделий;
- проектная организация АО «Атомэнергопроект» выполнила расчетные обоснования в рамках модернизации САОЗ и Спринклерной системы.

2.2.2. Были выполнены комплексные (визуальные и инструментальные) обследования важных зданий и сооружений. Результаты инструментальных обследований зданий и сооружений представлены в Отчете ААЭС-ИО-271-13.3-2015 «Отчет по результатам инструментального обследования и расчетное обоснование ПСЭ зданий и сооружений энергоблока № 2 Армянской АЭС».

2.2.3. Для зданий и сооружений в рамках ПСЭ расчеты по сейсмостойкости при МРЗ и ПЗ не были выполнены и, поэтому, в данном ТЗ особое внимание уделено оценкам ВДНВО зданий и сооружений, включенных в «ПОБО-2».

3АО «ААЭК»  
ОИТП ЭТА

|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

**2.3. КРАТКИЙ ОБЗОР РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕТАЛЬНОГО СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА, ВЫПОЛНЕННОГО В 2024г.**

- 2.3.1. Фирма ЦКТИ «Вибросейсм» РФ во время планово-предупредительного ремонта 2024г. в рамках договора с 3АО «ААЭК» выполнила *Детальный сейсмический обход*. Были рассмотрены и документированы бланки оценки сейсмических обходов (SEWS) для 1708 КСЭ (SSCs), включенные в ПОБО-2 (*Сводный отчет по детальному сейсмическому обходу блока № 2 ААЭС, № 01-1.03-34*).
- 2.3.2. Результаты верификации всех элементов «ПОБО-2» блока № 2 ААЭС с полученными значениями ВДНВО были представлены отдельным перечнем. В результате из 30 систем, включенных в «ПОБО-2», 23 системы были определены как сейсмостойкие при ЗУУ (RLE) с МУГ (PGA)=0.42g.
- 2.3.3. Отдельно был разработан также Перечень элементов блока № 2 ААЭС, нуждающихся в дополнительных мероприятиях.  
Эти мероприятия по степени сложности можно разделить на 3 группы, а именно:  
⇒ А – легко-выполняемые мероприятия;  
⇒ Б – требуется разработка проектных решений или замена;  
⇒ В – требуются дополнительные анализы/расчеты для уточнения ВДНВО при ЗУУ (RLE) с МУГ (PGA)=0.42g.
- 2.3.4. Для выполнения мероприятий для групп «А» и «Б» ААЭС будет составлен План-график выполнения работ, а выполнение мероприятий для группы «В» полностью включено в объем настоящего ТЗ.
- 2.3.5. При детальном сейсмическом обходе было также рассмотрено оборудование, не входящее в «ПОБО-2», но расположенное вблизи КСЭ, входящих в «ПОБО-2», на предмет взаимодействия, включая несейсмостойкие хозяйственные трубопроводы на предмет затопления. Отдельные бланки оценки сейсмических обходов (SEWS) для них не были заполнены, но (при необходимости) в соответствующих бланках КСЭ, входящих в ПОБО, были даны рекомендации по их устранению.



|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

**2.4. РЕКОМЕНДАЦИИ ЭКСПЕРТНОЙ МИССИИ МАГАТЭ К ПРОГРАММЕ  
«ОЦЕНКА СЕЙСМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ  
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИИ УТОЧНЕННОГО УРОВНЯ С МУГ=0.42g»**

- 2.4.1. В 2024г. экспертами МАГАТЭ были рассмотрены документы ПОБО-2 и ПСО при ЗУУ с МУГ=0.42g Отчет «*MISSION REPORT EXTERNAL EVENTS SAFETY SECTION SITE AND EXTERNAL EVENTS DESIGN (SEED) REVIEW MISSION ON ARMENIAN NUCLEAR POWER PLANT (UNIT 2) SEISMIC SAFETY ASSESSMENT PROGRAM MILESTONE 1 ELEMENTS, METSAMOR, ARMENIA, 10-18 JULY, 2024*». Эксперты предоставили ряд предложений и рекомендаций: основные их аспекты указаны в п.п. 2.4.2÷2.4.5, которые Подрядчик должен учесть при выполнении соответствующих расчетных анализов.
- 2.4.2. Для снижения консерватизма в анализах взаимодействие «грунт-конструкция» (SSI) моделировать некогерентность сейсмических волн.
- 2.4.3. При расчетах учесть гидродинамические реакции жидкости.
- 2.4.4. При оценке повреждаемости учесть влияние неопределенности свойств конструкции (жесткость и демпфирование).
- 2.4.5. При моделировании грунта особое внимание уделить межбазальтовым слоям.

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ</b><br><b>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ</b><br><b>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА</b><br><b>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ</b><br><b>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## 2.5. ОБОСНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ

- 2.5.1. Целью настоящего ТЗ является выполнение оставшихся работ для завершения программы оценки сейсмической безопасности блока № 2 ААЭС при ЗУУ (RLE) с МУГ (PGA)=0.42g согласно п. 6.10 приложения № 2 «План организации и выполнения мероприятий, предусмотренный программой продления срока эксплуатации (ПСЭ-2) энергоблока № 2 ЗАО «ААЭК» Решения Правительства РА № 1597-Ц от 14.09.2023г.
- 2.5.2. Целью выполнения расчетов ВДНВО выбранных КСЭ, исходя из результатов детального сейсмического обхода блока № 2 ААЭС (*отчет фирмы «ЦКТИ-Вибросейсм» № 01-1.03-34*), является подтверждение сейсмической адекватности выбранных КСЭ для ЗУУ (RLE) с МУГ (PGA)=0.42g, а также разработка рекомендаций (мероприятий) по обеспечению требуемого уровня граничной сейсмостойкости КСЭ в случае, если значение ВДНВО оказывается ниже 0.42g, и подтверждение сейсмической адекватности соответствующих КСЭ для ЗУУ (RLE) с МУГ (PGA) = 0.42 g в модернизированном состоянии.
- 2.5.3. Целью определения уровня граничной сейсмостойкости блока № 2 ААЭС является оценка запаса сейсмостойкости блока № 2 для ЗУУ (RLE) с МУГ (PGA)=0.42g путем выполнения различных анализов по обоснованию сейсмостойкости выбранных путей безопасного останова и поддержании безопасного состояния блока № 2 ААЭС в течении 72 часов после землетрясения, с учетом вторичных эффектов, возникающих как последствие землетрясения, таких как, например: пожары и затопления.
- 2.5.4. Целью определения уровня граничной сейсмостойкости блока № 2 ААЭС является также выявление уязвимых узлов и критичных участков КСЭ и разработка рекомендаций (мероприятий) по их усилению (модернизации) для повышения их граничной сейсмостойкости в целях достижения требуемого уровня сейсмической безопасности блока № 2 ААЭС для ЗУУ (RLE) с МУГ (PGA)=0.42g.

|                  |                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

### 3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

- 3.1 Обычно считается, что атомным электростанциям свойственна способность выдерживать землетрясение более интенсивное, чем заложенное в их первоначальном проекте. Факторы консерватизма вносятся в процессе сейсмического анализа и на этапах проектирования.
- 3.2 Как правило, действующие критерии для проектирования и аттестации сейсмостойких конструкций, используемые для атомных электростанций, приносят значительные проектные запасы сейсмостойкости; единицы измерения запаса зачастую не указываются, а его величина редко определяется количественно. Известно, что существует значительный и достаточный проектный запас сейсмостойкости до отказа, который обеспечивается посредством использования критериев проектирования.
- 3.3 В программах оценки сейсмической безопасности, выполнявшихся для существующих атомных электростанций на основе состояния «*as is*» («как есть»), основное внимание уделялось прагматичным оценкам, а не использованию различных видов обширного сложного анализа, достаточное для использования более высоких значений затухания и пластичности – при условии, что они используются аккуратно и соответствуют допустимым деформациям.
- 3.4 Для оценки сейсмической безопасности блока № 2 ААЭС при ЗУУ, необходимо использовать методологию «оценка запаса сейсмостойкости (ОЗС)». ОЗС – это детерминистический подход для количественной оценки сейсмостойкости блока, что выражается значением ВДНВО. Характеристикой ВДНВО какого-либо КСЭ является уровень сейсмического движения, при котором имеется высокая достоверность (около 95 %) низкой (5 %) вероятности отказа. Хотя значения ВДНВО и определяются концептуально в вероятностном выражении – они практически всегда рассчитываются детерминистическими методами.
- 3.5 Для определения ВДНВО достаточно анализировать вызванные напряжения в соответствии с входным движением и сравнивать их с допустимым пределом напряжения. При этом:
- а) нагрузка должна быть установлена с вероятностью непревышения около 84 %, т.е. должны быть использованы параметры ЗУУ (RLE), МУГ (PGA), спектр – полученные с 85 % достоверностью;
  - б) критерии сейсмостойкости элементов должны быть установлены такими, чтобы их функциональность была обеспечена: 98 % вероятность – для упругих элементов; 99 % вероятность – для хрупких элементов.

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                    |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <p align="center"><b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
| 3.6              | <p>Допускаемые напряжения материала должны быть достаточно консервативными, т.е. очень низка вероятность, что фактические напряжения меньше, чем используемые в анализе ОЗС. При использовании тестовых данных, должна быть обеспечена 95 %-ая вероятность превышения напряжений.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| 3.7              | <p>Соответствующий спектр ЗУУ (RLE) с МУГ (ZPA)=0.42g – UHRS (Uniform Hazard Response Spectrum – Однородный спектр ответа опасности) для площадки ААЭС с годовой вероятностью превышения <math>1 \times 10^{-4}</math>, с доверительным уровнем 85 %. Горизонтальный компонент UHRS для демпфирования 5 % представлен в Приложении 1 к настоящему ТЗ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ вертикальный компонент UHRS не должен быть ниже, чем 2/3 от горизонтального компонента UHRS по всему частотному диапазону;</li> <li>⇒ Подрядчик может использовать имеющиеся у Заказчика акселерограммы или разработать (синтезировать) новые;</li> <li>⇒ Подрядчик должен при расчетах использовать ПСО (FRS) полученные <i>фирмой Risk Engineering «Поэтажные спектры отклика блока № 2 Армянской АЭС при землетрясении с <math>PGA=0.42g</math>»</i>. ПСО (FRS) были сгенерированы на основе линейного анализа на базе набора акселерограмм, состоящего из 5-и трехкомпонентных акселерограмм для каждого из 3-х профилей грунта, совместимых с UHRS, приведённых к масштабу горизонтального <math>PGA=0.42g</math> и вертикального <math>PGA=0.28g</math>, с использованием обновленных геотехнических поверхностных моделей площадки ААЭС.</li> </ul> |                                                    |
| 3.8              | <p>При разработках расчетных моделей конструкций и моделей взаимодействия «грунт-сооружение» и выполнение расчетов ОЗС в соответствии с ASCE/SEI 4-16, Подрядчик должен учесть предложения и рекомендации, представленные экспертами МАГАТЭ, которые приведены в 2.4.2÷2.4.5.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                    |
| 3.9              | <p>Подрядчик должен предусмотреть обходы «по месту» рассматриваемых КСЭ ААЭС для получения/уточнения фактических данных по состоянию, конфигурации, параметрам и характеристикам КСЭ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                    |
| 3.10             | <p>Подрядчик должен учесть, что планируется продление срока эксплуатации блока № 2 ААЭС до 2036 года.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                    |
| 3.11             | <p>Подрядчик обязан обеспечить участие своего представителя, по приглашению ААЭС, в обсуждении результатов работ с экспертами Комитета РА по РЯБ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| 3.12             | <p>При наличии замечаний ААЭС и/или Комитета РА по РЯБ, Подрядчик должен произвести корректировку в соответствующих разработанных документах (отчеты, расчеты) в рамках заключенного договора (без увеличения цены) в сроки, согласованные с Заказчиком.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |

|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

#### 4. ДОКУМЕНТАЦИЯ, ПЕРЕДАВАЕМАЯ ПОДРЯДЧИКОМ

- 4.1 Подрядчик предоставляет Заказчику отчет по результатам обходов ВДНВО КСЭ согласно Приложению 2 к настоящему ТЗ (здания и сооружения; трубопроводы; баки; другое оборудование) на русском языке в 1 (одном) экземпляре в бумажном формате и в электронной форме.
- 4.2 Подрядчик предоставляет Заказчику расчеты ВДНВО КСЭ согласно Приложению 2 к настоящему ТЗ (здания и сооружения; трубопроводы; баки; другое оборудование) на русском языке в 1 (одном) экземпляре в бумажном формате и в электронной форме.
- 4.3 Если значение ВДНВО для исходного состояния КСЭ оказывается ниже 0.42g, Подрядчик предоставляет Заказчику также расчеты ВДНВО соответствующих КСЭ в модернизированном состоянии с учетом выполнения рекомендаций (мероприятий) по обеспечению требуемого уровня сейсмостойкости, предварительно согласованных с Заказчиком.
- 4.4 Расчеты ВДНВО должны содержать:
  - ⇒ описание и обоснование принятых методик;
  - ⇒ описание расчетных моделей и входных данных;
  - ⇒ описание и обоснование значимых механизмов (форм) отказа;
  - ⇒ определение граничных состояний при сейсмических воздействиях;
  - ⇒ показатели ВДНВО как для всей системы, так и для отдельных критичных участков;
  - ⇒ заключение о соответствии нормативным требованиям;
  - ⇒ отчет по анализу неопределенностей (при необходимости);
  - ⇒ рекомендации по компенсирующим мероприятиям (при необходимости).
- 4.5 Подрядчик, после согласования с Заказчиком расчетов ВДНВО, в том числе расчетов ВДНВО для модернизированного состояния КСЭ, должен подготовить Предварительный отчет по определению уровня граничной сейсмостойкости блока № 2 ААЭС и отправить его Заказчику на согласование на русском языке в 1 (одном) экземпляре в бумажном формате и в электронной форме.
- 4.6 При необходимости (при наличии у Заказчика замечаний к предварительному отчету по определению уровня граничной сейсмостойкости блока № 2 ААЭС), Подрядчик должен выполнить перерасчет ВДНВО блока № 2 ААЭС и представить Заказчику Окончательный отчет по определению уровня граничной сейсмостойкости блока № 2 ААЭС на русском языке в 1 (одном) экземпляре в бумажном формате и в электронной форме.
- 4.7 Подрядчик должен предоставить Заказчику Сводный отчет по расчетам ВДНВО КСЭ и определению уровня граничной сейсмостойкости блока № 2 ААЭС на русском и английском языках в 3 (трех) экземплярах в бумажных форматах на обоих языках и в электронной форме.



|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

- 4.8      Подрядчик должен представить Заказчику электронные версии (на носителе) всех материалов, в том числе цифровых расчетных моделей, разработанных в рамках выполнения данной работы.

|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## 5. НОРМЫ И СТАНДАРТЫ

- 5.1 Основным нормативным документом, который предназначен для оценки сейсмической безопасности существующих АЭС, является документ *SSG-89 «Evaluation of Seismic Safety for (Existing) Nuclear Installations»*, МАГАТЭ, Вена, 2024г.
- 5.2 Следующим документом, который содержит более подробную информацию, является документ из серии докладов по безопасности *SRS No. 103 «Seismic Evaluation of existing Nuclear Power Plants»*, МАГАТЭ, Вена, 2020г.
- 5.3 При моделировании конструкции/почвы и анализе взаимодействия «грунт-сооружение» (SSI) должен использоваться документ *ASCE/SEI 4-16*.
- 5.4 Все расчетные анализы должны выполняться в соответствии с признанными международными стандартами (*ASME, ASCE, ALA* и другими применимыми нормативными документами).

ЗАО «ААЭК»  
ОИП ЭГД

|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## 6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА

- 6.1 С целью обеспечения качества работ и услуг, а также продукции, поставляемых для нужд ЗАО «ААЭК», Подрядчик (после заключения договора, в течении 10 дней) должен представить на согласование ЗАО «ААЭК» *Программу обеспечения качества (ПОК)* соответствующих работ, изложенных в ТЗ.
- 6.2 ПОК должна быть согласована и утверждена в установленном порядке до начала производства работ.
- 6.3 Так как все анализы/расчеты для получения ВДНВО должны выполняться в офисе Подрядчика, то при необходимости Подрядчик должен организовать и обеспечить присутствие представителя Заказчика в своем офисе для обсуждения процесса каждого анализа/расчета ВДНВО.



|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## 7. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ, ВЫПОЛНЯЮЩЕЙ РАБОТЫ

- |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 | Для выполнения работ по настоящему ТЗ Подрядчик должен совместно с проектом договора предоставить подтверждение, что он ранее выполнял аналогичные работы по определению уровня сейсмической безопасности блоков АЭС, а именно сейсмические обходы и расчеты ВДНВО для КСЭ АЭС, включая здания и трубопроводные системы. |
| 7.2 | Подрядчик должен совместно с проектом договора предоставить также лицензию на программное обеспечение, позволяющее выполнить расчеты зданий и сооружений с учетом SSI.                                                                                                                                                   |
| 7.3 | Сотрудники Подрядчика, для входа в зону контролируемого доступа, должны заранее предоставить соответствующие документы (медицинскую справку, справку о полученных ранее радиационных дозах, о квалификации и т.д.).                                                                                                      |

|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>УБ.АТД.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## 8. ПОРЯДОК И ЭТАПНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

- 8.1 Исходным документом для выполнения работ в рамках настоящего ТЗ являются результаты (документы) детального сейсмического обхода «ПОБО», который Подрядчик должен получить от Заказчика и изучить в первую очередь.
- 8.2 При выполнении соответствующих анализов Подрядчик должен изучить и учесть предложения и рекомендации, представленные экспертами МАГАТЭ, которые приведены в 2.4.2÷2.4.5.
- 8.3 Исходя из специфики, работы можно выполнить в три этапа. Для каждого этапа Подрядчик должен предоставить Заказчику отчетные материалы.
- 8.4 I этап – сейсмические обходы КСЭ блока № 2 ААЭС, приведенных в Приложении 2 к настоящему ТЗ:  
Одним из первых и наиболее важных шагов для определения уровня сейсмической безопасности блока № 2 ААЭС является сбор всех необходимых фактических данных «*as is*» («*как есть*») и информации о КСЭ. Подрядчик должен предусмотреть сейсмические обходы КСЭ, приведенных в Приложении 2 к настоящему ТЗ, для получения/уточнения фактических данных по состоянию, конфигурации, параметрам и характеристикам указанных КСЭ.
- 8.5 II этап – расчет ВДНВО КСЭ, приведенных в Приложении 2 к настоящему ТЗ:  
Расчет ВДНВО зданий и сооружений, приведенных Приложении 2 к настоящему ТЗ с учетом особенностей, описанных в Приложении 3 к настоящему ТЗ.  
Расчет ВДНВО трубопроводов и оборудования, приведенных Приложении 2 к настоящему ТЗ.  
Разработка (при необходимости) рекомендаций (мероприятий) по обеспечению требуемого уровня граничной сейсмостойкости КСЭ и расчет ВДНВО с учетом их выполнения.
- 8.6 III этап – определение ВДНВО для всех систем, включенных в «ПОБО-2» блока № 2 ААЭС, и для блока № 2 ААЭС с учетом вторичных эффектов, возникающих как последствие землетрясения, таких как, например: пожары и затопления.

|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## 9. ОБЪЕМ И ОПИСАНИЕ ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ

- 9.1 Основной объем данной работы определен исходя из результатов детального сейсмического обхода блока № 2 ААЭС, выполненного фирмой «ЦКТИ-Вибросейсм» (РФ) во время планово-предупредительного ремонта 2024г.  
В сводном отчете № 01-1.03-34 представлены полученные значения ВДНВО для всех элементов Перечня «ПОБО-2» блока № 2 ААЭС кроме элементов, для которых определение ВДНВО требует выполнения дополнительных мероприятий, не входящих в рамки детального сейсмического обхода. По результатам детального сейсмического обхода из 30 систем блока № 2 ААЭС, включенных в Перечень «ПОБО-2», 23 системы были определены как сейсмостойкие при ЗУУ (RLE) с МУГ (PGA)=0.42g.
- 9.2 Отдельно был представлен Перечень КСЭ блока № 2 ААЭС, нуждающихся в дополнительных мероприятиях, для которых не были получены значения ВДНВО и представлены рекомендации для определения значений ВДНВО.  
В указанный Перечень КСЭ входят: здания и сооружения ААЭС, системы блока № 1 и система резервного топлива ДГ, которые не были включены в первоначальный «ПОБО», и для которых не были определены значения ВДНВО при ЗКУ с МУГ (PGA)=0.35g в рамках детальных сейсмических обходов 2007г., а также не были выполнены поверочные расчеты для ЗКУ в рамках ПСЭ.
- 9.3 Детализированный перечень КСЭ блока № 2 ААЭС, для которых должны быть получены значения ВДНВО для ЗУУ (RLE) с МУГ (PGA)=0.42g, приведен в Приложении 2 к настоящему ТЗ с указанием конкретных работ, необходимых для определения значений ВДНВО.
- 9.4 Подрядчик должен предусмотреть сейсмические обходы КСЭ блока № 2 ААЭС, приведенных в Приложении 2 к настоящему ТЗ, для получения/уточнения фактических данных по состоянию, конфигурации, параметрам и характеристикам указанных КСЭ. При использовании фактических данных в расчетах ВДНВО должна быть обоснована 95% обеспеченность 5% вероятности отказа (в соответствии с разделом 3 настоящего ТЗ «Общие требования»).
- 9.5 При расчете ВДНВО зданий и сооружений (краткое описание зданий и сооружений приведены в Приложении 3 к настоящему ТЗ) Подрядчик должен разработать модели конструкции и грунта, и модель взаимодействия «грунт-сооружение», максимально используя фактические данные о ж/б конструкциях и металлоконструкциях, учитывая имеющиеся рекомендации экспертов МАГАТЭ.
- 9.6 При установлении критериев для расчета ВДНВО зданий Н/С II подъема и масломазутного хозяйства, а также санитарно-бытового лабораторного корпуса, Подрядчик должен определить влияние степени повреждения указанных зданий на уровень сейсмической безопасности блока № 2 ААЭС и обосновать формы отказа (например: для Н/С II подъема падение отдельной стеновой панели, которое не приводит к

|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>УБ.АТД.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | обрушению кровли, может считаться допустимым, а для СБЛК наоборот – падение стеновых панелей должно считаться недопустимым).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 9.7  | Для исключения избыточного консерватизма, при расчете ВДНВО зданий и сооружений Подрядчику может потребоваться выполнить расчеты прочности при сейсмическом воздействии методом прямого динамического анализа в нелинейной постановке.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9.8  | <p>Подрядчик должен разработать и согласовать с Заказчиком методику расчета подземных трубопроводов, включая:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ модель взаимодействия «грунт-трубопровод» с учетом нелинейного поведения грунта;</li> <li>⇒ способ учета сейсмических воздействий (метод динамического анализа, линейно-спектральный метод, статический метод);</li> <li>⇒ методику оценки прочности и устойчивости;</li> <li>⇒ подход к определению ВДНВО.</li> </ul> <p>Подрядчик должен также для участка перехода трубопровода из подземной в надземную часть разработать специальную методику оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ концентрации напряжений в зоне участка перехода;</li> <li>⇒ влияния изменения условий закрепления;</li> <li>⇒ комбинированного действия нагрузок;</li> <li>⇒ локальных эффектов (изгибы, соединения).</li> </ul> |
| 9.9  | <p>При расчете подземных трубопроводов Подрядчик должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ учесть неопределенность параметров свойств материалов, грунтовых условий и характеристик сейсмических воздействий;</li> <li>⇒ провести анализ чувствительности ключевых параметров.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 9.10 | При расчете баков запаса дизельного топлива Подрядчик должен учесть выполнение условий прочности анкеровки баков, устойчивости обечайки баков и отсутствия удара волны в крышу баков («sloshing») при сейсмическом воздействии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 9.11 | <p>Для КСЭ, для которых значение ВДНВО оказывается ниже 0.42g, Подрядчик должен разработать рекомендации по обеспечению уровня граничной сейсмостойкости:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 0.47g для КСЭ, непосредственно участвующих в безопасном останове и поддержании безопасного состояния блока № 2 ААЭС в течении 72 часов с момента землетрясения;</li> <li>⇒ 0.42g для всех остальных КСЭ, включенных в Перечень «ПОБО-2», то есть тех, которые могут быть задействованы для ликвидации последствий, потенциально вызванных землетрясением, аварийных ситуаций или для поддержания безопасного состояния блока № 2 ААЭС после истечения 72 часов с момента начала землетрясения.</li> </ul> <p>Подрядчик должен согласовать разработанные рекомендации с Заказчиком и выполнить повторный расчет ВДНВО для модернизированного состояния КСЭ.</p>               |

|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.12 | После согласования с Заказчиком результатов выполненных расчетов ВДНВО Подрядчик, используя также результаты детального сейсмического обхода блока № 2 ААЭС, выполненного фирмой «ЦКТИ-Вибросейсм», должен определить ВДНВО для всех систем, включенных в Перечень «ПОБО-2» блока № 2 ААЭС, и для блока № 2 ААЭС.                                                                                                                                                                            |
| 9.13 | Для определения ВДНВО блока № 2 ААЭС Подрядчик должен рассмотреть процедуры действий оператора при землетрясении – как конкретные, так и те, которые могут быть задействованы как часть действий по ликвидации последствий, потенциально вызванных землетрясением, аварийных ситуаций и/или как часть действий автоматических блокировок, в целях проверки соответствия сейсмической классификации КСЭ требуемым, для обеспечения безопасности, функциям во время и/или после землетрясения. |
| 9.14 | Подрядчик должен разработать полный перечень КСЭ, включённых в «ПОБО-2», с указанием значений ВДНВО «как есть» в исходном и в модернизированном состояниях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

ЗАО «ААЗК»  
ОИТП ЭТД

|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## 10. ТРЕБОВАНИЯ К СРОКАМ ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ

- 10.1 Для окончательного завершения работ предусмотрен срок 9 месяцев от начала работ по договору.
- 10.2 Началом работ считается день получения сотрудниками Подрядчика разрешения входа на территорию ААЭС.
- 10.3 Сроки выполнения работ по основным этапам:  
I этап  
Начало: начало работ по договору;  
Конец: 6 месяцев с начала работ по договору.
- II этап  
Начало: 1 месяц с начала работ по договору;  
Конец: 7 месяцев с начала работ по договору.
- III этап  
Начало: 2 месяца с начала работ по договору;  
Конец: 8 месяцев с начала работ по договору.
- 10.4 Подрядчик, после заключения договора, должен представить Заказчику рабочий План-график, в котором должны быть указаны сроки предоставления Заказчику Предварительных отчетных материалов, с учетом сроков согласования полученных результатов с Заказчиком.
- 10.5 Подрядчик должен представить Заказчику на согласование Отчет по III этапу, содержащий, в том числе, результаты определения уровня граничной сейсмостойкости блока № 2 ААЭС при ЗУУ (RLE) с МУГ (PGA)=0.42g, за один месяц до окончательного завершения работ.

ЗАО «АЭК»  
ОИП ЭТД

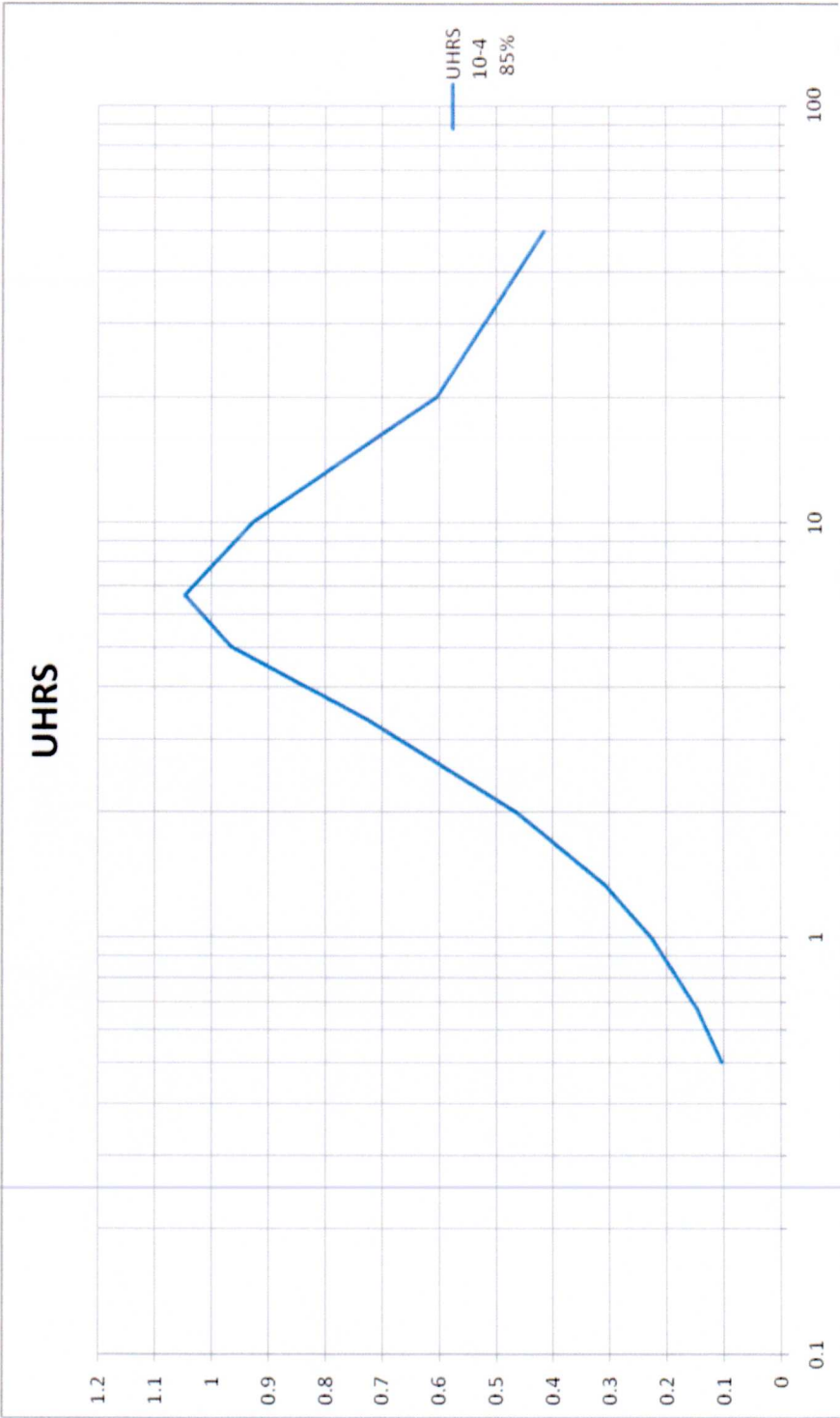
|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## 11. УСЛУГИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫЕ АРМЯНСКОЙ АЭС

- |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11.1 | ААЭС решает все организационные вопросы для доступа специалистов на площадку и в соответствующие помещения ААЭС.                                                                                                                                                                                                            |
| 11.2 | ААЭС передаст Подрядчику все необходимые материалы (по запросу Подрядчика) в электронной форме, включая имеющиеся цифровые расчетные модели по Перечню элементов, в том числе зданий и сооружений, подлежащих оценке и расчету в рамках настоящего ТЗ, при условии, что Подрядчик не имеет права передачи их третьему лицу. |
| 11.3 | ААЭС передаст Подрядчику, в том числе, данные о состоянии и конфигурации, необходимые для расчета подземных трубопроводов, включая данные геотехнических изысканий, необходимые для расчета.                                                                                                                                |
| 11.4 | ААЭС выделит соответствующих специалистов из станционного персонала для оказания технической поддержки специалистам Подрядчика.                                                                                                                                                                                             |
| 11.5 | ААЭС выделит необходимую спец. одежду специалистам Подрядчика, для входа в зону контролируемого доступа.                                                                                                                                                                                                                    |

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

ОДНОРОДНЫЙ СПЕКТР ОТВЕТА ПЛОЩАДКИ АРМЯНСКОЙ АЭС



|      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| F Гц | 0.5   | 1     | 1.33  | 2     | 3.33  | 5     | 6.67  | 10    | 20    | 50    |
| Sa   | 0.105 | 0.147 | 0.227 | 0.308 | 0.464 | 0.725 | 0.966 | 1.048 | 0.604 | 0.416 |
|      |       |       |       |       |       |       |       |       |       | PGA   |



|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

**ПЕРЕЧЕНЬ КСЭ,  
ДЛЯ КОТОРЫХ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПОЛУЧЕНЫ ЗНАЧЕНИЯ ВЫСОКОЙ  
ДОСТОВЕРНОСТИ НИЗКОЙ ВЕРОЯТНОСТИ ОТКАЗА (ВДНВО)**

В результате детального сейсмического обхода отдельно был представлен также и Перечень КСЭ блока № 2 ААЭС, нуждающихся в дополнительных мероприятиях, для которых не были получены значения ВДНВО и представлены рекомендации для определения ВДНВО.

В основном, это здания и сооружения, элементы систем блока № 1 и системы резервного топлива ДГ, которые не были включены в первоначальный ПОБО, для которых не была определена ВДНВО при ЗКУ=0.35g, и не были выполнены поверочные расчеты сейсмостойкости в рамках ПСЭ.

На следующей странице приведены КСЭ, подлежащие анализу (расчету) в рамках настоящего ТЗ для определения значений ВДНВО.

|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>УВ.АТД.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

|                               |                                                                                          |                                                                         |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ</b>    | <b>Маркировка</b>                                                                        | <b>Наименование зданий и сооружений</b>                                 |
|                               | <b>ГК</b>                                                                                | Главный корпус                                                          |
|                               |                                                                                          | Поперечные (ось 33-35) и продольные (ряд Б-В) этажерки электроустройств |
|                               |                                                                                          | Помещения БЩУ-2, ЩСУЗ-2, 2СУЗ-1 (ось 33-35)                             |
|                               |                                                                                          | Машинный зал (ряд А-Б)                                                  |
|                               |                                                                                          | АО, бассейны выдержки блока № 2                                         |
|                               |                                                                                          | АО, бассейны выдержки блока № 1                                         |
|                               | <b>Н/С II подъема</b>                                                                    | Насосная станция II подъема                                             |
|                               | <b>ММХ</b>                                                                               | Здание масло-мазутного хозяйства                                        |
|                               |                                                                                          | Бак дизельного топлива (200м <sup>3</sup> )                             |
|                               |                                                                                          | Бак дизельного топлива (300м <sup>3</sup> )                             |
|                               | <b>СБЛК</b>                                                                              | Санитарно-бытовой лабораторный корпус                                   |
| <b>ТРУБОПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ</b> | Система бассейна выдержки отработанного топлива блока № 1                                |                                                                         |
|                               | Система дополнительной подпитки парогенераторов блока № 2                                |                                                                         |
|                               | Система масло-топливного хозяйства ДГС (подземные и надземные трубопроводы)              |                                                                         |
| <b>ОБОРУДОВАНИЕ</b>           | Бак раствора тиосульфата натрия 6.6м <sup>3</sup> спринклерной системы                   |                                                                         |
|                               | ПК-1(2) 2ПГ-1÷6 включая БПУ (ПК ПГ) 1÷6/1(2) системы паропроводов свежего пара           |                                                                         |
|                               | Оборудование системы вентиляции помещений АБ (в ЭЭУ) и помещений ДГС (I, II, III отсеки) |                                                                         |
|                               | Бак запаса дизельного топлива (200м <sup>3</sup> ) системы ММХ                           |                                                                         |
|                               | Бак запаса дизельного топлива (300м <sup>3</sup> ) системы ММХ                           |                                                                         |
|                               | Системы выхлопа ДГ (II, III отсеки), включая опорную металлоконструкцию                  |                                                                         |
|                               | Кран-балка в машинном зале ДГС (II, III отсеки)                                          |                                                                         |

Для КСЭ, для которых значение ВДНВО оказывается ниже 0.42g, Подрядчик должен разработать рекомендации по обеспечению уровня граничной сейсмостойкости:

- ⇒ 0.47g для КСЭ, непосредственно участвующих в безопасном останове и поддержании безопасного состояния блока № 2 ААЭС в течении 72 часов с момента землетрясения;
- ⇒ 0.42g для всех остальных КСЭ, включенных в Перечень «ПОБО-2», то есть тех, которые могут быть задействованы для ликвидации последствий, потенциально вызванных землетрясением, аварийных ситуаций или для поддержания безопасного состояния блока № 2 ААЭС после истечения 72 часов с момента начала землетрясения.

Подрядчик должен согласовать разработанные рекомендации с Заказчиком и выполнить повторный расчет ВДНВО для модернизированного состояния КСЭ.

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ</b><br><b>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ</b><br><b>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА</b><br><b>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ</b><br><b>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

#### **ГЛАВНЫЙ КОРПУС** (реакторное и турбинное отделения, этажерки электро- и вентиляционных устройств).

Главный корпус ААЭС разделяется на первый и второй энергоблоки ААЭС.

В соответствии с санитарными нормами, помещения главного корпуса разделены на две зоны – зону свободного режима (машинный зал и этажерки электроустройств) и зону контролируемого доступа (аппаратное отделение и этажерки вентиляционных устройств).

Главный корпус состоит из 4-х отделений в следующей последовательности: машинный зал, продольная этажерка электротехнических устройств (ЭЭТУ), аппаратное отделение и этажерка вентиляционных устройств (спец. вентиляция). К торцам аппаратного отделения и спец.вентиляции примыкают однопролетные поперечные этажерки электроустройств.

|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

Отделения в границах второго энергоблока в плане прямоугольного очертания с размерами:

- ⇒ ряд А-Б, оси 22-42 (машинный зал) – 120,3×39,0м;
- ⇒ ряд Б-В, оси 22-35 (продольная этажерка) – 78,1×12,0м;
- ⇒ ряд В-Г, оси 22-33 (аппаратная) – 78,1×39,0м;
- ⇒ ряд Г-Д, оси 22-33 (спец. вентиляция) – 78,1×12,0м;
- ⇒ ряд В-Д, оси 33-35 (поперечная этажерка второго блока) – 51,0×12,0м.

Машинный зал по длине разделен на три температурных блока по осям 12, 22 и 33 с установленными в этих местах спаренными колоннами и фундаментами большого размера.

Основанием фундаментов главного корпуса служат базальтовые грунты.

|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

Главный корпус объединяет в одно целое два объема разной конструктивной схемы со значительным различием динамических характеристик: машинное отделение с этажеркой электроустройств каркасного типа гибкой конструктивной схемы с периодом колебаний основного тона 0,45-1 сек., работающие от горизонтальных сейсмических нагрузок на изгиб; аппаратное отделение – монолитное железобетонное сооружение со сложной системой взаимосвязанных массивных несущих стен и перекрытий – относится к ряду жестких зданий с периодом основного тона колебаний менее 0,1 сек., работающие от горизонтальных сейсмических нагрузок, в основном, на сдвиг.

Для защиты шахты реактора от прямого действия горизонтальных сдвигающих сил при сейсмике, шахта реактора выполнена с боковым зазором величиной в 1 метр между базальтом и наружной гранью шахты. Зазор заполнен уплотненным песком.

Ранее выполненная оценка граничной сейсмостойкости ГК позволяет подтвердить уровень граничной сейсмостойкости ГК для DBE на уровне 0.36g, что недостаточно для подтверждения требуемого уровня граничной сейсмостойкости ГК для RLE с PGA=0.42g.

При этом, оценка граничной сейсмостойкости шахты аппарата и герметичного контур-бокса АО для ЗКУ с PGA=0.35g позволяет подтвердить уровень граничной сейсмостойкости указанных конструкций для RLE с PGA=0.42g с существенным запасом.

Для подтверждения требуемого уровня граничной сейсмостойкости ГК рекомендуется выполнить уточненную расчетную оценку граничной сейсмостойкости ГК для RLE с PGA=0.42g (Главный корпус: Поперечные и продольные этажерки электроустройств рядов Б-В; Помещения БЩУ-2 и СУЗ-2 оси 33-35; Машинный зал рядов А-Б.) с учетом фактических характеристик материалов строительных конструкций ГК и обновленных геотехнических данных по площадке ААЭС и в соответствии с актуальными нормами ASCE/AISC/ACI и рекомендациями IAEA в части оценки граничной сейсмостойкости элементов NPP методом расчетного анализа.

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ</b><br><b>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ</b><br><b>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА</b><br><b>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ</b><br><b>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

При этом, детальный анализ напряженно-деформированного состояния конструкций шахты аппарата и герметичного контур-бокса АО не требуется.

**Бассейн выдержки (БВ)** – железобетонная конструкция с размещенными в ней стеллажами, предназначенная для хранения отработавшего ядерного топлива и размещения ядерного топлива при его аварийной выгрузке.

Бассейн выдержки соединен транспортным коридором, оснащенным отсекающей шандорой, с бассейном перегрузки (БП) реактора.

Бассейн выдержки состоит из:

- ⇒ железобетонных ограждающих конструкций;
- ⇒ герметичной внутренней аустенитной облицовки стен и пола;
- ⇒ опор и направляющих для установки стеллажей;
- ⇒ трубопроводов систем заполнения, опорожнения, охлаждения и очистки воды.

Основными несущими элементами бассейна выдержки являются:

- ⇒ монолитная железобетонная плита;
- ⇒ монолитные железобетонные стены.

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ</b><br><b>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ</b><br><b>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА</b><br><b>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ</b><br><b>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ И ПОДЪЁМА

Здание насосной станции прямоугольное в плане, одноэтажное, без подвала, общими габаритами 49,0×12,0м. Отметка верха покрытия 8,40м. Здание каркасное, каркас выполнен из сборных железобетонных колонн и двухскатных железобетонных балок. Фундамент выполнен из сборных железобетонных ступенчатых отдельно стоящих монолитных железобетонных конструкций под колонны каркаса, а также в виде монолитной плиты на отметке -2,615м. Основанием фундаментов здания насосной станции служат базальтовые грунты.

Каркас однопролётный, с величиной пролёта 12,0м, шаг рам 3,0м и 6,0м. Каркас состоит из поперечных рам, образованных железобетонными колоннами и стропильными балками. Балки двухскатные сборные железобетонные таврового сечения. Устойчивость каркаса обеспечивается жесткой заделкой колонн в фундаментах, стальными горизонтальными связями в уровне покрытия, а также жёстким диском покрытия. Колонны сплошные, прямоугольного сечения. К стропильным балкам подвешены крановые пути.

Конструкция наружных стен – стеновые железобетонные навесные и самонесущие железобетонные панели толщиной 200мм.

Кровля здания с внутренним организованным водоотводом, выполнена по сборным железобетонным ребристым плитам со шлаковым утеплителем, водоизоляционный ковёр мягкий рулонный.

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ</b><br><b>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ</b><br><b>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА</b><br><b>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ</b><br><b>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## **ЗДАНИЕ МАСЛО-МАЗУТНОГО ХОЗЯЙСТВА (ММХ)**

Фундамент – из монолитного ж/бетона (6.6 m \*60m).

Каркас – из сборного ж/бетона и монолитного ж/бетона.

Стены – кладка из местного туфа  $\delta = 50\text{см}$ .

Перегородки – выполнены из пемзаблоков.

Кровля – из сборной ж/бетонной панели.

|                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Выпуск 1, 2025г. | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ<br/>НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ<br/>«ПОБО-2» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБХОДА<br/>И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЧНОЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ<br/>БЛОКА № 2 ААЭС ПРИ ЗУУ С МУГ=0.42G</b> | УБ.АТД.17.<br>ОСБ-001<br>UB.ATD.17.<br>OSB-001.doc |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## **САНИТАРНО-БЫТОВОЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ КОРПУС (СБЛК)**

Для зданий СБЛК функциональных требований нет. Однако, близкое расположение СБЛК к емкостям БЗОВ вызывает серьезное опасение в возможном повреждении БЗОВ 1 и 2 при разрушении или обрушении здания СБЛК.

Корпус СБЛК состоит из основного 4-х этажного здания и отсека лестничной клетки. Конструктивные схемы основного корпуса и лестничной клетки принципиально отличаются друг от друга. Основной корпус СБЛК - каркасное, выполненное из сборных ж/б элементов типовой серии ИИС-04, отсек лестничной клетки (ЛК) 5-и этажное каменное сооружение из кладки типа «Мидис». Исходя из особенностей конструктивных схем СБЛК и ЛК, а также расположений баков БЗОВ-1 и 2 (БЗОВ-2 расположен вблизи ленточной клетки ЛК, а БЗОВ-1 - у поперечной стены СБЛК).

По первоначальному проекту были реализованы ряд антисейсмических мероприятий для обеспечения сейсмостойкости ЛК требованиям 9-ти балльного землетрясения, согласно СНиП II-A.12-69\*.