ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

БЕЗОПАСНОСТЬ В АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ
МЕТОДЫ ПРОВЕРКИ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС НА СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

ОСТ 34 37 768-85

Издание официальное

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ ПРИКАЗОМ Министерства энергетики и электрификации СССР от 30.08.85 № 84а

ИСПОЛНИТЕЛИ: Р.А. ДОВЛАТЯН, С.Т. ГЕВОРГЯН, Г.А. АКОПЯН,
В.Л. МНАЦАКАНЯН, А.П. КИРИЛЛОВ, Ю.А. АМБРИАШВИЛИ,
В.В. ЛУКИН

СОГЛАСОВАН Министерством энергетики и электрификации СССР:

В.Г. ЧУМАЧЕНКО, В.П. ПАНФИЛОВ, Е.И. ИГНАТЕНКО,
В.В. НЕЧАЕВ, Л.М. ВОРОНИН, А.А. АБАГЯН, Н.Н. БЕЛОВ

Группа Т58

О Т Р А С Л Е В О Й С Т А Н Д А Р Т

Безопасность в атомной энергетике

МЕТОДЫ ПРОВЕРКИ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС НА СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ

Определение динамических характеристик

ОСТ 34 37 768-85

Введен впервые

Приказом Министерства энергетики и электрификации СССР от 30.08.85 № 84а срок введения установлен с 15.12.85 до 15.12.90

Стандарт распространяется на методы определения динамических характеристик оборудования АЭС, подлежащего проверке на сейсмостойкость.

Как правило, проверку проводят на головных образцах оборудования.

Стандарт разработан на основе рекомендаций свода положений Международного агенства по атомной энергии "Анализ и проверка сейсмостойкости атомных электростанций".

Термины и определения приведены в справочном приложении I.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Динамические характеристики оборудования необходимы для проверки его на сейсмостойкость.

I.2. Проверку оборудования на определение динамических характеристик проводят на конструкциях оригинала или физического моделирования.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

I.3. На конструкции оригинала проверяют оборудование, вес и габаритные размеры которого не превышают грузоподъемность и габаритные размеры виброплатформы.

I.4. На моделях проверяют оборудование, вес и габаритные размеры которого превышают грузоподъемность и габаритные размеры виброплатформы.

I.4.I. Изготовление моделей и условия их испытания должны удовлетворять критериям подобия.

I.5. При проверке уточняются нижеследующие расчетные параметры:

частота (период) собственных колебаний;

декремент колебания;

жесткость (податливость) элементов и опорных конструкций;

коэффициент динамичности.

I.6. Критерием соответствия оборудования требованиям по динамическим характеристикам является определение уровня частот*.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОВЕРКИ

2.I. Цель проверки - определение и проверка расчетных динамических характеристик оборудования АЭС при сейсмических воздействиях заданной интенсивности.

2.2. Задача проверки - уточнение параметров, приведенных в п. I.5, необходимых для оценки достоверности расчетов на сейсмостойкость.

3. УСЛОВИЯ ПРОВЕРКИ

3.I. Проверка оборудования на сейсмостойкость проводится в помещениях с умеренным климатом категории 4.2 ГОСТ I5I50-69.

* Временные нормы проектирования атомных энергетических установок для сейсмических районов. ВСН-I5-78/Минэнерго СССР.-М., I979 г.

4. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Виброплатформа и регистрирующие приборы, находящиеся под напряжением свыше 36 В, должны иметь защиту от случайных прикосновений во время работы.

4.2. Пульт управления виброплатформы, к которому имеется доступ снаружи, не должен находиться под напряжением относительно корпуса.

4.3. Виброплатформа и приборы, имеющие только рабочую основную изоляцию, должны обязательно заземляться. Заземление должно иметь сопротивление не более 4 Ом.

4.4. Все вращающиеся части вибрационных машин должны быть закрыты защитными кожухами.

4.5. Проверяемое на виброплатформе оборудование, а также приборы на оборудовании, должны быть надежно закреплены (во избежание несчастных случаев).

5. СРЕДСТВА И ОБОРУДОВАНИЕ ПРОВЕРКИ

5.1. При проведении проверки должны быть применены следующие средства и оборудование:

виброплатформа, имеющая диапазон частот 0 2... 40 Гц и ускорений 0... 2g;

датчики перемещений по ТУ-04-1926-80; ТУ 25 06-1788-76;

тензодатчики деформаций по ТУ 25-01-100-68;

датчики ускорений с диапазоном частот 0,2... 40 Гц и ускорений до 2g;

тензоусилитель по ТУ-8АНЧ-7МТЦ-70;

осциллограф по ТУ 25.1601.001-82; ТУ 25-04-2101-73;

самописец по ТУ 25-04-2368-75;

Приспособления и оснастка поставляются заводом изготовителем проверяемого оборудования согласно программе испытания,

согласовыванной с заказчиком и организацией (предприятием), проводящей проверку.

6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕРКЕ

6.I. Установить оборудование на виброплатформу и закрепить в соответствии с расчетной схемой и условиями его раскрепления на станции.

6.2. Установить приборы на оборудование.

6.3. Подсоединить монтажные кабели и провода измерительных приборов к регистрирующим приборам.

6.4. Произвести проверку работы виброплатформы - на малых нагрузках (до 20 Гц) виброплатформа должна колебаться в соответствии с заданной частотой.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПРОВЕРКИ

7.I. Внешний осмотр виброплатформы и проверяемого оборудования (оригинала или модели).

При внешнем осмотре проверяется наличие на оборудовании механических повреждений и дефектов, которые могут повлиять на определение динамических характеристик.

7.2. Проверка выполнения требований техники безопасности.

7.2.I. При проверке необходимо убедиться в надежности закрепления оборудования на виброплатформе и соблюсти требования электрической безопасности, перечисленные в разделе 4.

7.3. Проверка параметров, перечисленных в п.I.5, производится одновременной записью с помощью датчиков перемещений и ускорений.

7.4. Определение динамических характеристик.

7.4.I. Определяются следующие динамические характеристики оборудования:

амплитудно-частотные характеристики;

фазочастотные характеристики;

декремент затухания.

7.5. Амплитудно-частотные характеристики определяют следующими способами:

плавного изменения частоты;

фиксированных частот.

7.5.1. Способ плавного изменения частоты включает проверку следующих параметров;

величина ускорения воздействия;

скорость изменения частоты;

направление изменения частоты;

диапазон частот.

7.5.2. Способ фиксированных частот включает в себя проверку следующих параметров:

величина ускорения воздействия;

время выдержки на частоте дискретизации;

шаг по частоте;

направление изменения частоты;

диапазон частот.

7.6. Фазочастотные характеристики определяют одним из следующих способов:

графическим;

прямого отсчета с фазометра.

7.6.1. Графический способ включает в себя проверку следующих параметров:

величина ускорения воздействия;

время выдержки по частоте;

шаг дискретизации по частоте;

диапазон частот;

режимы регистрации сигналов.

7.6.2. Способ прямого отсчета с фазометра включает в себя проверку следующих параметров:

общий диапазон частот;

время выдержки на частоте;

шаг дискретизации по частоте.

7.7. Декремент колебания определяют одним из следующих способов:

возбуждения свободных затухающих колебаний;

возбуждения резонансного режима колебаний.

8. ОБРАБОТКА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕРКИ

8.1. Обработка результатов включает в себя определение величин, перечисленных в п.1.5, по динамическим характеристикам оборудования.

8.1.1. Обработка результатов проверки охватывает:

определение частот, амплитуд собственных и вынужденных колебаний;

вычисление ускорений воздействия;

вычисление декремента и коэффициента затухания колебаний;

вычисление коэффициента поглощения;

вычисление жесткости (податливости);

определение коэффициента динамичности.

8.1.2. Частота собственных и вынужденных колебаний определяется как отношение масштаба записи времени ко времени одного цикла исследуемого процесса, замеряемого на осциллограмме в линейных единицах $f = \frac{n}{\chi}$,

где f - частота колебаний, Гц; n - масштаб записи времени, мм/сек; χ - длительность одного цикла, мм.

8.I.3. Максимальное ускорение возмущающих колебаний вычисляется по формуле:

$$a = -A \cdot 4\pi^2 f^2 ,$$

где A - наибольшая амплитуда гармонических колебаний.

8.I.4. Вычисление декремента колебаний по записи собственных затухающих колебаний производится по формуле:

$$\delta = \ln \frac{A_n}{A_{n+1}} ,$$

где A_n и A_{n+1} - амплитуды колебаний двух последовательных отклонений системы в одну сторону.

8.I.5. Коэффициент затухания колебаний вычисляется по формуле:

$$\alpha = \frac{\delta}{\pi} .$$

8.I.6. Коэффициент поглощения ψ приближенно равен удвоенному значению декремента затухания:

$$\psi = 2\delta .$$

8.I.7 Величина жесткости определяется по формуле:

$$c = \omega^2 m ,$$

где ω - круговая частота собственных колебаний;

m - сосредоточенная масса.

8.I.8. Коэффициент динамичности определяется отношением максимального ускорения оборудования к фактическому ускорению воздействия:

$$K_д = \frac{W_{max}}{a_{max}} .$$

8.2. При оформлении результатов проверки по определению динамических характеристик оборудования указывают: тип оборудования, тип нагружения, схему испытаний, способ обработки результатов, длительность испытания, метод экстраполяции результатов испытаний.

8.3. Исходные данные и результаты проверки оборудования записываются в протоколе проверки, приведенном в обязательном приложении 2. Протокол отправляется поставщику оборудования.

ПРИЛОЖЕНИЕ I
Справочное

Термины и определения, применяемые в стандарте

Термин	Определение
Виброплатформа	Совокупность средств возбуждения механических колебаний; состоит из опорной плиты, которую при малых размерах (до I м) называют столом, а при больших размерах - платформой.
Декремент колебания	Уменьшение амплитуды в течение одного периода колебания.
Коэффициент затухания	Показывает число периодов колебаний, в течение которых амплитуда уменьшается в $e = 2,7182$ раза.
Акселерограмма	Графическая запись ускорений колебаний в функции от времени.
Физическое моделирование	Подбор физического поля, однозначно отображающего механические свойства моделируемого объекта.
Критерии подобия	Константа, характеризующая физическое явление при моделировании.
Сейсмостойкость	Свойство оборудования выполнять свои функции и сохранять свои параметры в пределах установленных значений во время и после сейсмического воздействия.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

П Р О Т О К О Л

_____
(дата) г._____ № _____

проверки _____ на определение динамичес-
(наименование оборудования)

характеристик, принадлежащего _____
(наименование организации, пред-

_____
приятия).

I. Заводской номер _____

2. Предприятие-изготовитель _____

3. Дата выпуска _____

4. Дата проверки _____

5. Условия проверки _____

6. Результаты проверки: _____

частота собственных колебаний f, Гц _____

декремент колебания, δ _____

жесткость, с _____

коэффициент динамичности, $K_д$ _____

Заключение по результатам проверки

Оборудование соответствует / не соответствует требованиям по динамическим характеристикам.

Выдано свидетельство № _____ от _____
(дата)

Выдано извещение о непригодности № _____ от _____
(дата)

Проверку проводил _____
(подпись, дата)

Лист регистрации изменений ОСТ 34 37 768-85

Изм.	Номера листов (страниц)				Номер документа	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

Подписано в печать 20.II.85. Формат 60x84 1/16
Печать офсетная Усл.печ.л. 0,70
Уч.-изд.л. 0,5 Тираж 330 Заказ 1104 Цена IO коп.

Центр научно-технической информации по энергетике и электрификации Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, д. 68

Информэнерго, Москва, I-й Переяславский пер., д.5

gost.e-ecolog.ru