



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 СЕЙМОСТОЙКОСТЬ
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ОСТ 34 37 768-85

Издание официальное

**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**

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

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

1.4.1. Изготовление моделей и условия их испытания должны удовлетворять критериям подобия.

1.5. При проверке уточняются нижеследующие расчетные параметры:

частота (период) собственных колебаний;

декремент колебания;

жесткость (податливость) элементов и опорных конструкций;

коэффициент динамичности.

1.6. Критерием соответствия оборудования^к требованиям по динамическим характеристикам является определение уровня частот^ж.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОВЕРКИ

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

2.2. Задача проверки - уточнение параметров, приведенных в п. 1.5, необходимых для оценки достоверности расчетов на сейсмостойкость.

3. УСЛОВИЯ ПРОВЕРКИ

3.1. Проверка оборудования на сейсмостойкость проводится в помещениях с умеренным климатом категории 4.2 ГОСТ 15150-69.

* Временные нормы проектирования атомных энергетических установок для сейсмических районов. ВСН-15-78/Минэнерго СССР.-М., 1979 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,

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

6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕРКЕ

6.1. Установить оборудование на виброплатформу и закрепить в соответствии с расчетной схемой и условиями его крепления на станине.

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

7.1. 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.

7.2.1. При проверке необходимо убедиться в надежности крепления оборудования на виброплатформе и соблюдении требований электрической безопасности, перечисленные в разделе 4.

7.3. Проверка параметров, перечисленных в п.1.5, производится одновременной записью с помощью датчиков перемещений и ускорений.

7.4. Определение динамических характеристик.

7.4.1. 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 пикла 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 пикла, мм.

8.1.3. Максимальное ускорение возмущающих колебаний вычисляется по формуле:

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

где A - наибольшая амплитуда гармонических колебаний.

8.1.4. 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.

8.1.5. Коэффициент затухания колебаний вычисляется по формуле:

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

8.1.6. Коэффициент поглощения Ψ приближенно равен удвоенному значению декремента затухания:

$$\Psi = 2\delta$$

8.1.7. Величина жесткости определяется по формуле:

$$c = \omega^2 m$$

где ω - круговая частота собственных колебаний;

m - сосредоточенная масса.

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

$$K_d = \frac{W_{\max}}{a_{\max}}$$

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.

Термины и определения, применяемые
в стандарте

Термин	Определение
Виброплатформа	Совокупность средств возбуждения механических колебаний; состоит из опорной плиты, которую при малых размерах (до 1 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

ПРОТОКОЛ

_____ (дата) г. _____ № _____

проверки _____ (наименование оборудования) на определение динамичес-
характеристики, принадлежащего _____ (наименование организации, пред-
приятия) *

1. 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_d _____

Заклчение по результатам проверки

Оборудование соответствует требованиям по динамическим
не соответствует

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	вну-лированных				

 Подписано в печать 20.II.85.

 формат 60x84^I/16

Печать офсетная

Усл.печ.л. 0,70

Уч.-изд.л. 0,5

Тираж 330 Заказ 1104 Цена 10 коп.

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

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