

**Открытое акционерное общество
«Санкт-Петербургский научно-исследовательский и
проектно-конструкторский институт
“АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ”»
(ОАО «СПбАЭП»)**

Данный документ не подлежит передаче третьим лицам, кроме как для выполнения работ по сооружению объекта, указанного в настоящей документации

**Исходные технические требования на разработку
оборудования и арматуры
системы шарикоочистки (СШО) и фильтра
предварительной очистки (ФПО)**

**БЕЛОЯРСКАЯ АЭС
БЛОК 4**

БЛ.4-УМА-21-ИТТ-015

Изм. 0. 05.2012

Заместитель директора
по проектированию по БН

В.Н. Ершов

Главный инженер проекта

С.Г. Знаменский

Главный специалист ТО по оборудованию

В.Е. Михеев

Начальник отдела ТМО БН

Ф.И. Маскиль

Начальник отдела ЭТО-1

О.Ю. Бурчик

Начальник ОСКУ

С.В. Клейменов

Начальник отдела ОКИП

М.Г. Парасоцкая

Нормоконтролер

А.Л. Раер

Начальник БПМ ТМО БН

Н.Д. Терентьева

Начальник БСР ТМО БН

Т.Г. Сидорова

Ведущий специалист (по гидрологии)

А.А. Апухтин

Ведущий специалист

Г.В. Редько

Ведущий инженер

Л.А. Денисова

Разработал

С.В. Недава

В.Ю. Репин

Содержание

1 Цель исходных технических требований	5
2 Основание для разработки	5
3 Коды обозначения	5
4 Объем поставки	6
5 Правила и стандарты	8
6 Проектные требования	9
6.1 Показатели назначения	9
6.2 Основные характеристики	9
6.3 Требования к конструкции	12
6.4 Требования по ремонтпригодности	13
6.5 Специальные требования	14
6.6 Требования к надежности	15
6.7 Условия эксплуатации	19
6.8 Требования к безопасности	20
7 Изготовление	20
7.1 Общая часть	20
7.2 Сварка	21
7.3 Устранение дефектов посредством сварки	21
7.4 Требования к маркировке, консервации, упаковке, транспортированию и хранению	21
8 Обеспечение качества	22
9 Экономические показатели	22
10 Порядок приемки оборудования	22
10.1 Правила приемки	22
10.2 Испытания	23
10.3 Ввод в эксплуатацию	23

10.4 Сертификат соответствия.....	23
11 Гарантии Изготовителя	23
12 Стадии и этапы разработки	24
13 Требования по составу технического задания и технического проекта.....	24
14 Справочная информация	26
Приложение А	27
Приложение Б.....	31
Лист регистрации изменений.....	32

1 Цель исходных технических требований

В данных исходных требованиях определяются требования к проектированию, материалам, изготовлению, обеспечению качества, контролю качества, объему поставок и услуг, приемке и эксплуатации оборудования и арматуры СШО и ФПО для 4 блока Белоярской АЭС с реактором типа БН-800. Тепловая мощность реактора – 2100 МВт, электрическая номинальная мощность турбины - 880 МВт.

Настоящие исходные технические требования предназначены для разработки технического задания на оборудование и арматуру СШО и ФПО.

2 Основание для разработки

Разработка оборудования и арматуры СШО и ФПО вызвана отсутствием в номенклатуре Заводов-изготовителей готовых оборудования и арматуры с характеристиками необходимыми для включения в схему шарикоочистки охлаждающих трубок конденсаторов и очистку циркуляционной воды, поступающей в конденсаторы 4 блока Белоярской АЭС.

Настоящие исходные технические требования выпускаются впервые.

3 Коды обозначения

Коды обозначений оборудования СШО и ФПО по системе KKS (Kraftwerk Kennzeichen System) приведены в Таблицах 1 и 2 соответственно. Коды должны использоваться на всех этапах разработки, поставки, а также во всей документации и переписке.

СШО состоит из 6 групп (по числу потоков циркуляционной воды в конденсаторной группе). ФПО устанавливаются на каждый подводящий циркуляционный трубопровод (всего 6 фильтров).

Таблица 1* – Таблица кодов обозначения СШО

Наименование оборудования	Код KKS
Устройство ситовое	4РАН11АТ002
	4РАН12АТ002
	4РАН21АТ002
	4РАН22АТ002
	4РАН31АТ002
	4РАН32АТ002
Агрегат насосный возврата шариков	4РАН11АР001
	4РАН12АР001
	4РАН21АР001
	4РАН22АР001

	4РАН31АР001 4РАН32АР001
Шлюз для шариков	4РАН11ВВ001 4РАН12ВВ001 4РАН21ВВ001 4РАН22ВВ001 4РАН31ВВ001 4РАН32ВВ001
Устройство ввода шариков*	4РАН11ВН001 4РАН12ВН001 4РАН21ВН001 4РАН22ВН001 4РАН31ВН001 4РАН32ВН001

Примечания:

* Уточняется разработчиком

Таблица 2* – Таблица кодов обозначения ФПО

Наименование оборудования	Код KKS
Установка фильтрующая	4РАН11АТ001, 4РАН21АТ001, 4РАН31АТ001
Арматура промывки ФПО	4РАН11АА001, 4РАН21АА001, 4РАН31АА001

Примечания:

* Уточняется разработчиком

4 Объем поставки

4.1. Объем поставки включает в себя все необходимые материалы, инструменты и услуги требующиеся для разработки, изготовления, инспекций, испытаний, упаковки, обслуживания в течение срока службы оборудования СШО и ФПО на АЭС (включая гарантийный период), а также необходимую техническую документацию и другие затраты, связанные с данной поставкой.

4.2 В объем поставки входят:

- оборудование и арматура СШО в составе:
 - устройство ситовое;
 - система измерения разности давлений СШО, в т.ч. трубопроводы и арматура;

- агрегат насосный возврата шариков;
- устройство возврата шариков;
- устройство ввода шариков;
- трубопроводы и арматура в объеме системы;
- шкаф управления СШО;
- щит управления СШО;
- комплект шариков для пуска и наладки системы, а также на гарантийный период.
- оборудование и арматура ФПО в составе:
 - установка фильтрующая в сборе;
 - система измерения разности давлений ФПО в т.ч. трубопроводы и арматура;
 - трубопроводы и арматура промывки ФПО, в объеме системы;
 - шкаф управления ФПО;
 - щит управления ФПО.
- ответные фланцы с прокладками и крепежом (уточняется при разработке ТЗ);
- при неравнопрочных корпусах насосов - специнструмент, приспособления и технологические заглушки для проведения гидроиспытаний;
- отборные устройства и первичные датчики (в т.ч. датчики с индикаторами для показаний по месту);
- средства для монтажа и ремонта;
- запасные части на гарантийный период.

4.3 В объем поставки СШО и ФПО должна быть включена следующая техническая документация:

- технические условия (ТУ);
- технические условия (ТУ) на автоматику и КИП;
- сертификат соответствия (см. п.10.4.);
- техническое описание (ТО);
- паспорт;
- инструкция по эксплуатации (ИЭ) (в т.ч. инструкции по монтажу и консервации);
- инструкция по техническому обслуживанию и ремонту (ИО);
- схема электрических подсоединений;
- комплект чертежей (схемы СШО и подключения ФПО);
- программа-методика испытаний;
- сертификаты на применяемые материалы;
- ведомость запасных частей;
- перечень оборудования и арматуры комплектной поставки;
- документация, поставляемая совместно с комплектующим оборудованием;

- техническое описание, инструкции по эксплуатации, сборочные и монтажные чертежи (при отсутствии их в ТО и ИЭ) на комплектующие изделия;
- отчеты по испытаниям;
- ремонтная документация (при необходимости по отдельному договору);
- товаросопроводительная документация.

Допускается объединить в один документ Руководство по эксплуатации (РЭ) техническое описание, инструкцию по эксплуатации и техническому обслуживанию, инструкцию по транспортировке, хранению, консервации, упаковке, маркировке.

Объем документации, поставляемой с каждой единицей продукции, уточняется при составлении договора на поставку.

Сроки поставки оборудования и арматуры СШО и ФПО уточняются при заключении договора на поставку.

5 Правила и стандарты

Проектирование, изготовление, испытание и контроль, а также эксплуатация и ремонт должны осуществляться в соответствии с требованиями российских нормативных документов. Оборудование и арматура СШО и ФПО должны соответствовать следующим нормам и правилам:

- «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» ОПБ-88/97 (ПНАЭ Г-01-011-97);
- «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций» НП-031-01;
- Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования» НП-068-05;
- «Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения» ПНАЭ Г-7-009-89;
- «Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля» ПНАЭ Г-7-010-89;
- «Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок» ПНАЭ Г-7-002-86;
- «Основные правила обеспечения эксплуатации атомных станций» СТО 1.1.1.01.0678-2007;
- «Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии» НП-071-06;
- «Машины электрические вращающиеся. Общие технические условия» ГОСТ 183-74;
- «Машины электрические вращающиеся. Обозначения выводов и направление вращения» ГОСТ 26772-85;

- «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды» ГОСТ 15150-69;
- «Правила проектирования, изготовления и приёмки сосудов и аппаратов стальных сварных» ПБ 03-584-03;
- «Противопожарная защита атомных станций. Нормы проектирования» НПБ 114-2002.

6 Проектные требования

6.1 Показатели назначения

6.1.1 ФПО предназначен для очистки циркуляционной воды от крупных загрязнений, включая волокнистые.

6.1.2 СШО предназначена для очистки охлаждающих трубок конденсаторов от отложений со стороны циркуляционной воды.

6.1.3 Классификация СШО и ФПО:

СШО и ФПО являются системами нормальной эксплуатации, не влияющими на безопасность.

Класс безопасности по ОПБ-88/97 4

Группа по ПНАЭГ-7-008-89 -

Категория сейсмостойкости по НП-031-01 II

6.1.4 Рабочей средой является циркуляционная вода. Химический состав рабочей среды приведён в Таблице 3.

6.2 Основные характеристики

6.2.1 Характеристика циркуляционной воды:

Показатели назначения циркуляционной воды приведены в Таблице 3.

Таблица 3 – Показатели назначения циркуляционной воды

Наименование показателя	Значение
Температура циркуляционной воды на входе в конденсаторную группу min/max, °C	2/33
Температура циркуляционной воды на выходе из конденсаторной группы min/max, °C	15/45

Место забора	Белоярское водохранилище
Химический состав циркуляционной воды	Водородный показатель pH..... 6,6 - 8,8; Жёсткость общая, мг-экв/л..... 1,10 - 3,90; Щёлочность, ммоль/л..... 1,20 - 2,50; Солесодержание, мг/л..... 284 - 342; Хлориды, мг/л..... 17,7 - 34,4

Средняя многолетняя величина стока взвешенных наносов р. Пышмы в водохранилище составляет 0,05 кг/с, что соответствует годовому объёму наносов в 2000 м³.

Средний годовой объём наносов р. Пышмы, в сравнении с объёмом Белоярского водохранилища (265 млн. м³), представляет собой незначительную величину.

Взвешенные вещества: среднегодовая концентрация 4,6 – 9,04 мг/дм³.

Содержание размерных фракций при штиле (шторм):

- 1мм - 0,5 (0,5)%;
- 0,5мм - 2,0 (2,5)%;
- 0,25мм - 7,5 (5,0)%;
- 0,1мм - 14,5(51,0)%;
- 0,05мм - 30,5(23,0)%;
- 0,01мм - 20,0 (12,0)%;
- менее 0,01мм - 25,0 (6,0)%.

Минеральный состав:

- обломки различных пород – 2-3%;
- кварц – 7-10 %;
- полевые шпаты – 5 %;
- слюда – 55-60 %;
- кремнистые скелетные остатки – 15-20%;
- глинистые фазы – 6 – 10%.

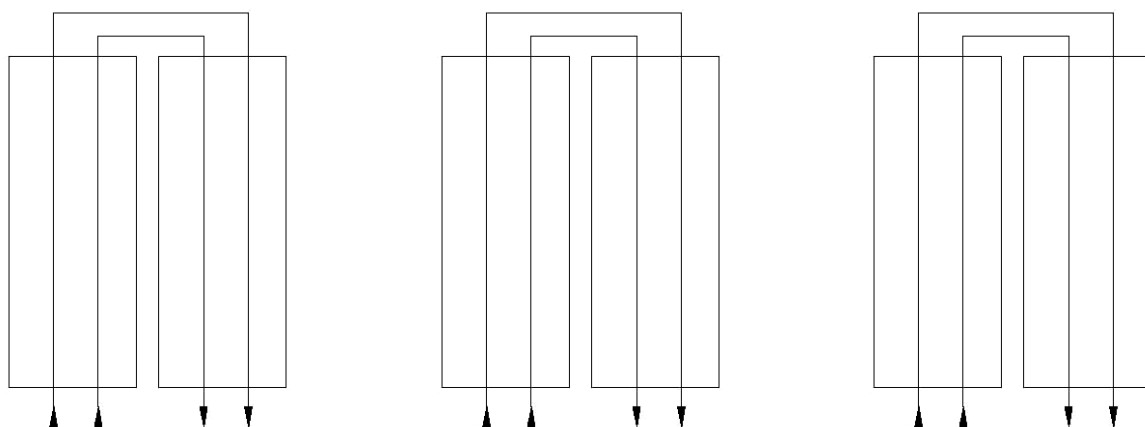
Мутность воды в водохранилище не превышает 10,0 г/м³.

Исходя из опыта эксплуатации энергоблока БН-600 проблем с биологической активностью в охлаждающих водах не возникало.

6.2.2 Основные характеристики конденсаторной группы

Конденсаторная группа 800КП-60000-1 турбины К-800-130/3000 состоит из трех корпусов, расположенных под турбиной. Циркуляционная вода по двум подводящим трубопроводам поступает в напорные водяные камеры каждого корпуса, проходит по трубам первого хода в поворотные водяные камеры, затем по трубам второго хода в сливные водяные камеры, откуда сливается в отводящие трубопроводы.

Схема исполнения конденсаторной группы 800КП-60000-1 в плане:



Показатели назначения конденсаторной группы приведены в Таблице 4.

Таблица 4 – Показатели назначения конденсаторной группы

Количество корпусов в конденсаторной группе		3
Количество потоков циркуляционной воды в корпусе		2
Количество ходов циркуляционной воды в корпусе		2
Рабочая поверхность конденсаторной группы относительно наружного диаметра охлаждающих трубок, м ²		60000
Материал охлаждающих трубок		Титан BT1-0 по ГОСТ 19807-91
Количество охлаждающих трубок на один ход одного корпуса, шт		8792
Длина охлаждающих трубок, мм		13000
Наружный/ внутренний диаметр охлаждающих трубок на один ход одного корпуса	по периферии трубного пучка, мм	28/26,4
	остальных труб, мм	28/26,8
Количество и диаметр подводящих циркуляционных трубопроводов на один корпус, шт/мм		2/ Ø1600x14
Количество и диаметр отводящих циркуляционных трубопроводов на один корпус, шт/мм		2/ Ø1600x14
Номинальный расход циркуляционной воды в конденсаторной группе/корпусе, кг/с		26389/ 8796,3
Расчётное давление в трубопроводе циркуляционной воды,		0,15

МПа	
Рабочее давление в трубопроводе циркуляционной воды, МПа	0,15
Гидравлическое сопротивление конденсатора по циркуляционной воде, кПа	51
Температура пара на входе в конденсаторную группу min/max, °C	16/53
Режим работы	Постоянный

6.3 Требования к конструкции

6.3.1 Проектирование оборудования и арматуры СШО, а также ФПО должно основываться на данных уже проверенной конструкции с использованием положительного опыта эксплуатации в подобных условиях.

6.3.2 Оборудование и арматура СШО, ФПО должны сохранять свою прочность, герметичность и работоспособность:

- в режиме нормальной эксплуатации;
- в режиме нарушения нормальной эксплуатации;
- после прохождения землетрясения интенсивностью до ПЗ включительно.

Для Белоярской АЭС ПЗ – 6 баллов, МРЗ – 7 баллов по шкале МСК-64. Нагрузки от сейсмического воздействия принять по спектрам ответов на отметке - 6,700. Спектры отклика ускорений от сейсмического воздействия уровня ПЗ для здания машинного зала УМА для отм. - 6,700 приведены в Приложении А.

В аварийных режимах функционирование СШО и ФПО не требуется.

Проектные расчеты и расчеты на прочность должны выполняться в соответствии с ПНАЭ Г-7-002-86. Сочетание нагрузок в соответствии с Таблицей 5.1 НП-031-01.

Патрубки оборудования СШО и ФПО должны быть рассчитаны на нагрузки от присоединяемых трубопроводов. Нагрузки от присоединяемых трубопроводов принять по таблице 8 Приложения 8 НП-068-05. В процессе проектирования нагрузки на патрубки могут быть уточнены по результатам расчета присоединяемых трубопроводов на прочность и сейсмическое воздействие.

Если при изготовлении и транспортировке оборудование и арматура СШО, ФПО или их элементы подвергаются нагрузкам большим, чем нагрузки при эксплуатации и испытаниях, то эти нагрузки должны учитываться при разработке.

6.3.3 Данные по циркуляционным трубопроводам:

- наружный диаметр/толщина стенки, мм – Ø1620x14;
- материал трубопроводов – Ст3сп5 по ГОСТ 14637-89.

6.3.4 Конструкции оборудования и арматуры СШО и ФПО должны обеспечивать:

- опорожнение всех полостей;
- полное удаление воздуха и неконденсирующихся газов при заполнении средой;
- отсутствие мест, способствующих накоплению продуктов коррозии, загрязнений;
- проведение гидравлических испытаний оборудования на АЭС при необходимости.

6.3.5 Материалы, применяемые в конструкции оборудования и арматуры СШО и ФПО, должны быть коррозионностойкими к рабочей среде.

6.3.6 При выборе комплектующего оборудования, приборов и материалов (или при выдаче заявок, в случае необходимости) Разработчик продукции должен учитывать требования, приведенные в настоящих ИТТ.

6.3.7 При разработке документации на насосный агрегат должна быть обеспечена, насколько это экономически целесообразно и технически возможно, унификация оборудования, узлов и деталей с аналогичным оборудованием.

6.3.8 В конструкции оборудования СШО и ФПО должны быть предусмотрены встроенные устройства контроля технического состояния, включая индикацию опасных состояний, а также средства автоматики предупреждающие эти состояния.

Эксплуатационная документация должна содержать информацию о возможных отказах и методах их устранения.

6.3.9 Метрологическое обеспечение оборудования должно быть в соответствии с ГОСТ Р.8.565-96.

6.3.10 В части эстетических и эргономических требований конструктивное исполнение и оформление оборудования должно соответствовать требованиям современной технической эстетики, обеспечивать удобство обслуживания, как самого оборудования, так и установленных на нем приборов и аппаратуры.

6.3.11 Оборудование и арматура должны функционировать при внешнем электропитании напряжением $(380/220 \pm 10\%)$ В частотой $(50 \pm 2\%)$ Гц.

6.3.12 Оборудование должно иметь патентную чистоту по отношению к РФ.

6.4 Требования по ремонтпригодности

6.4.1 Оборудование и арматура СШО и ФПО должно соответствовать требованиям ГОСТ 23660-79.

6.4.2 В составе документации на оборудования СШО и ФПО должны быть:

- разработаны основные положения по ремонту;
- составлен график продолжительности ремонта;
- определены трудозатраты на ремонт;
- разработаны, в случае необходимости, специальные ремонтные приспособления и инструменты поставки изготовителя продукции.

6.4.3 Оборудования и арматура СШО и ФПО должны иметь ремонтный цикл, совместимый с ремонтным циклом турбоустановки.

6.4.4 В ремонтной документации на оборудование и арматуру СШО и ФПО должна приводиться схема строповки крупногабаритных составных частей с указанием их массы, центров тяжести и другой информации, обеспечивающей безопасность выполнения операций подъема, транспортировки и монтажа.

6.4.5 В ТЗ необходимо проработать вопрос сервисного обслуживания (средний и капитальный ремонты) в течение срока службы силами Поставщика (Изготовителя) или привлеченной специализированной организации по договору с Поставщиком (Изготовителем), а также должен быть обеспечен «инжиниринг» и быстрое реагирование при отказах оборудования.

6.4.6 Изготовителю необходимо учитывать, что оборудование будет проходить входной контроль и все обнаруженные дефекты должны устраняться силами Поставщика (Изготовителя), на площадке АЭС.

6.4.7 Изготовитель должен подтвердить, что будет обеспечена поставка запчастей на текущий, средний и капитальный ремонты поставляемого оборудования по договору с Заказчиком или специализированной ремонтной организацией в течение всего срока службы АЭС.

6.4.8 Оборудование должно быть оснащено системой самодиагностики, позволяющей производить ремонт по его фактическому состоянию.

6.5 Специальные требования

6.5.1 Режим работы ФПО должен быть постоянным. В ФПО должна быть предусмотрена возможность самоочистения фильтрующей вставки без снятия фильтра с трубопровода циркуляционной воды и без отключения подвода циркуляционной воды к конденсаторной группе.

6.5.2 ФПО должен объединять в себе все необходимые устройства и арматуру, необходимую для очистки циркуляционной воды от загрязнений и самоочистения, а также средства автоматики и контроля обеспечивающие его бесперебойную эксплуатацию.

6.5.3 Должны быть предусмотрены автоматический и ручной режимы управления ФПО.

6.5.4 Присоединение ФПО и ситовых установок СШО к циркуляционным трубопроводам на сварке. Расточка циркуляционных трубопроводов под приварку по СТО 79814898 106-2009.

Присоединение вспомогательных трубопроводов СШО и ФПО фланцевое. Ответные фланцы должны быть по ГОСТ 12821-80 и поставляться комплектно с СШО и ФПО. Материал ответных фланцев – сталь 20. Расточка трубопроводов под приварку по СТО 79814898 106-2009.

6.5.5 СШО должна предусматривать возможность загрузки и выгрузки очищающих шариков без отключения подвода циркуляционной воды к конденсаторной группе.

6.5.6 Должны быть предусмотрены автоматический и ручной режимы управления СШО.

6.5.7 СШО должна обеспечивать как аппаратную, так и визуальную возможности контроля за состоянием очищающих шариков.

6.5.8 СШО должна объединять в себе все необходимые устройства и арматуру, необходимую для загрузки и выгрузки, циркуляции, подвода и отвода очищающих шариков из циркуляционных трубопроводов, а также средства автоматики и контроля обеспечивающие контроль состояния очищающих шариков и бесперебойную эксплуатацию СШО.

6.5.9 Наличие СШО не должно влиять на расчётный температурный режим конденсаторной группы по циркуляционной воде.

6.5.10 Степень защиты электроприводов арматуры - IP 44, коробок выводов – IP55 в соответствии с ГОСТ 17494-87.

6.5.11 Электроприводы арматуры должны удовлетворять требованиям НП-068-05 и ГОСТ Р 50746-2000. Класс нагревостойкости электрической изоляции – не ниже F по ГОСТ 8865-87.

6.6 Требования к надежности

6.6.1 В ТЗ должны быть подтверждены расчетно-экспериментальными или статистическими методами следующие показатели надежности продукции:

- срок службы 40 лет;
- наработка на отказ 16000 часов;
- коэффициент готовности, не менее 0,98;
- коэффициент технического использования, не менее 0,8.

6.6.2 Общие требования к средствам контроля и диагностики

6.6.2.1 СШО и ФПО должны быть оснащены достаточным количеством датчиков для контроля параметров, защиты и диагностики их состояния. Для установки датчиков должны быть предусмотрены необходимые штуцера, бобышки или другие отборные устройства.

6.6.2.2 Классификация датчиков по безопасности по ОПБ-88/97, категория сейсмостойкости по НП-031-01, климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 должны соответствовать классу, категории и исполнению оборудования.

6.6.2.3 Датчики должны соответствовать ОТТ 08042462 на приборы и средства автоматизации для АЭС.

6.6.2.4 Датчики, в течение всего срока службы, должны выдерживать действия климатических и механических факторов, возможных при нормальной эксплуатации, а так же сохранять свою работоспособность после прохождения землетрясения интенсивностью до ПЗ включительно.

6.6.2.5 Диапазоны измерения датчиков должны охватывать значения, которые могут быть достигнуты во всех режимах нормальной эксплуатации и при нарушениях нормальной эксплуатации.

6.6.2.6 Датчики должны быть стойкими к воздействию измеряемых сред или иметь защиту от их воздействий.

6.6.2.7 Датчики должны быть устойчивыми к вибрационным воздействиям возможным в месте установки.

6.6.2.8 Конструкции СШО и ФПО должны позволять производить техническое обслуживание (контролепригодность), ремонт и замену неисправных датчиков (ремонтпригодность).

6.6.2.9 По пожаробезопасности датчики должны соответствовать ГОСТ 12.1.004-91. При любых возникающих неисправностях они не должны быть источником возгорания и выделять вредные вещества при горении.

6.6.2.10 По помехоустойчивости и помехоэмиссии датчики, в зависимости от класса по безопасности, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 50746-2000.

6.6.2.11 Используемые датчики должны иметь выходной аналоговый сигнал 4-20мА или 0-10В, градуировку – 100П, 100М. Датчики должны иметь клеммы для подключения экранов и заземляющих проводников. Подключение термометров сопротивления производить по четырехпроводной схеме. Для подключения внешних контрольных кабелей предусмотреть клеммную коробку. Монтаж от датчика до клеммной коробки внутри оборудования вести негорючим экранированным проводом. Клеммник должен позволять подключать кабели сечением до 1,5 мм².

6.6.2.12 Метрологическое исполнение датчика должно быть в соответствии с ГОСТ Р 8.565-96.

6.6.2.13 В конструкции электродвигателей, в случае необходимости, должны предусматриваться встроенные устройства для контроля технического состояния, для защиты и диагностики, а также возможность подключения внешних устройств технического диагностирования.

6.6.2.14 Должен быть предусмотрен клеммник для подключения низковольтных кабелей сечением до 1,5 мм², отдельный от клеммника для подключения силовых кабелей. В объем поставки должны входить схема электрическая и соединений.

6.6.2.15 Электроприводная арматура должна иметь 2 конечных и 2 муфтовых выключателя. Каждый выключатель должен иметь один размыкающий и один замыкающий контакты с отдельными выводами. Контакты микровыключателей должны быть выведены на клеммную коробку или на контакты штепсельного разъема с последовательностью в соответствии с прилагаемой схемой. Необходимость дополнительных 2-х конечных выключателей может оговариваться при заказе.

6.6.2.16 Конечные и муфтовые выключатели должны работать в следующих условиях: в цепях переменного тока 220 В ток через замкнутые контакты от 20 до 500 мА; в цепях постоянного тока 24 В при минимальном токе через замкнутые контакты не более 1,6 мА; в цепях постоянного тока 48 В при минимальном токе через замкнутые контакты не более 3,2 мА.

6.6.3 Технические требования к электроприводам запорной арматуры

6.6.3.1 Электроприводная запорная арматура комплектуется электроприводами.

6.6.3.2 Питание электропривода осуществляется от трехфазной сети переменного тока 50 Гц с системой заземления TN-S по IEC 60364-3. Номинальное напряжение привода 380 В.

6.6.3.3 Допустимое отклонение частоты ± 2 %, допустимое отклонение напряжения плюс 10 %, минус 15 %, при этом отклонения напряжения и частоты не должны быть противоположными.

6.6.3.4 В случае необходимости наличия отличающегося питания для отдельных компонентов электрооборудования, в поставку должны входить все необходимые элементы, включая устройства для установки и монтажа. Для них в технических условиях на привод должны быть указаны схемы электрические принципиальные, схемы электрических соединений, габаритные и установочные чертежи.

6.6.3.5 Электроприводы системы безопасности должны быть также работоспособны при следующих условиях:

- падение напряжения до 80 % от номинального при одновременном падении частоты на 10 % от номинального значения в течение 5 с;

- повышение напряжения до 110 % от номинального и одновременное увеличение частоты на 3 % от номинального значения в течение 5 с.

При этом не должно происходить остановки привода и должно обеспечиваться срабатывание клапана.

6.6.3.6 На корпусе привода должен быть предусмотрен зажим для заземления. Заземляющие зажимы должны быть снабжены приспособлением против самоотвинчивания.

6.6.3.7 Дополнительные требования безопасности устанавливаются в технических условиях на изделия.

6.6.3.8 Привод механизма должен иметь степень защиты по IEC60529 не ниже IP55 под оболочкой, и не ниже IP44 - вне оболочки.

6.6.3.9 Привод должен сохранять свою работоспособность при всех воздействиях (сейсмических и механических), при которых требуется работа данной арматуры.

6.6.3.10 Для всех электроприводов все кабели должны подключаться к клеммной коробке, поставляемой в комплекте с приводом. Эта коробка должна иметь ту же степень

защиты, что и привод, и должна быть рассчитана на подключение двух кабелей - одного для силовых цепей, другого – для контрольных цепей.

6.6.3.11 Вводы силового и контрольных кабелей в пределах одной коробки должны быть разделены во избежание влияния силовых цепей на цепи управления. В противном случае кабели должны вводиться в разные коробки. В любом случае силовые цепи и цепи управления должны выводиться на разные клеммники.

В коробке должна быть предусмотрена клемма или зажим для подключения жилы РЕ питающего кабеля.

6.6.3.12 Наружные диаметры кабелей и сечения жил должны уточняться и согласовываться при заказе.

6.6.3.13 Требуется обеспечить герметичную заделку вводимых в коробку подключения силовых и контрольных кабелей в гермозоне и в «грязных боксах». Вне гермозоны должно быть обеспечено сальниковое уплотнение.

6.6.3.14 Если для работоспособности привода требуется дополнительная специальная аппаратура, которая должна размещаться в специальном шкафу, с соответствующей степенью защиты, она должна поставляться комплектно с приводом. В технической документации на привод должны быть приведены схемы электрические принципиальные, схемы электрических соединений, габаритные и установочные чертежи и диаграммы работы выключателей.

6.6.3.15 Электроприводы должны иметь двустороннюю муфту ограничения крутящего момента, позволяющую производить отключение привода микровыключателями муфты в крайних положениях и любом промежуточном, при этом должно быть предусмотрено электромеханическое ограничение крутящего момента.

6.6.3.16 Микровыключатели муфты должны иметь блокировку, исключающую самопроизвольный повторный запуск электродвигателя. По требованию Заказчика должны быть предусмотрены меры обеспечивающие начало движения запорного органа с максимальным моментом привода. В ТУ на электроприводы должен быть указан способ выполнения этого требования и приведены рекомендуемые электрические схемы управления приводом.

6.6.3.17 Электроприводы должны иметь два конечных, два путевых и два муфтовых выключателя.

6.6.3.18 Каждый выключатель должен иметь один размыкающийся и один замыкающийся контакты с отдельными выводами на клеммы клеммной коробки.

6.6.3.19 Последовательность выведения концевых, путевых и муфтовых выключателей и перемычки между контактами должна быть выполнены Изготовителем в соответствии со схемами, которые будут представлены после определения поставщика СКУ.

6.6.3.20 Конечные выключатели, путевые выключатели и выключатели муфт ограничения крутящего момента должны работать в цепях постоянного тока 24 В при минимальном токе через замкнутые контакты 1,0 мА соответственно.

Конечные выключатели, путевые выключатели и выключатели муфт ограничения крутящего момента должны работать в следующих условиях:

- в цепях переменного тока 220 В, ток через замкнутые контакты от 20 до 500 мА;
- в цепях постоянного тока 24 В при минимальном токе через замкнутые контакты 1,0 мА соответственно.

Комплектация электроприводов выключателями для цепей постоянного или переменного тока в зависимости от заказа.

6.6.3.21 Клеммы, к которым присоединяются выключатели, должны обеспечивать надежное присоединение медного кабеля сечением от 0,5 до 1,5 мм².

6.6.3.22 Привод должен иметь местный указатель положения.

6.6.3.23 Границей поставок является клеммная коробка с кабельными вводами (включая уплотнение, гайки, фитинги), или штепсельный разъем.

6.6.3.24 Применение «штепсельных разъемов» должно рассматриваться дополнительно в комплексе с проектными решениями.

6.6.3.25 В клеммной коробке на контрольном клеммнике должна быть предусмотрена клемма «земля».

6.6.3.26 Приводы должны соответствовать Федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии НП-068-05 «Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования».

6.7 Условия эксплуатации

6.7.1 ФПО устанавливаются в помещении машинного зала (здание УМА) на отм. - 6,700 на каждый подводящий циркуляционный трубопровод.

6.7.2 Оборудование и арматура СШО устанавливается в помещении машинного зала (здание УМА) на отм. - 6,700.

6.7.3 Оборудование и арматура СШО, ФПО и его составные части должны сохранять свою работоспособность в следующих условиях окружающей среды:

- климатическое исполнение –УХЛ, категория размещения – 4, тип атмосферы – 1 по ГОСТ 15150-69;
- параметры окружающей среды в помещении машинного зала (здание УМА):
 - давление – атмосферное;
 - температура от +10 до +40 °С;
 - влажность – не более 80%;

- категория помещения по СПАС-03 – ЗСД (зона свободного доступа);
- помещение машинного зала категории Г по СП 12.13130.2009.

6.7.4 Количество гидроиспытаний оборудования за срок его службы, условия разогрева, режимы работы, переходные процессы, их число и временные характеристики будут представлены после получения исходных данных по режимам работы турбоустановки.

6.8 Требования к безопасности

6.8.1 Общие требования безопасности СШО и ФПО должны быть в соответствии с ГОСТ 12.2.003-91.

6.8.2 Допускаемые уровни звукового давления в октавных полосах частот в соответствии с ГОСТ 12.1.003-83. Эквивалентный уровень шума на расстоянии 1 м от контура оборудования не должен превышать 80 дБ А.

6.8.3 Конструкция оборудования СШО и ФПО должна исключать возможность травмирования и получения термических ожогов в процессе эксплуатации, ремонта и технического обслуживания.

6.8.4 В инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования должны быть указания по безопасности обслуживающего и ремонтного персонала.

6.8.5 Материалы, применяемые в оборудовании, не должны выделять ядовитых веществ.

6.8.6 Воздействие вибрации на персонал при работе оборудования не должно превышать допустимого уровня.

7 Изготовление

7.1 Общая часть

7.1.1 Изготовление оборудования должно выполняться с соблюдением требований по менеджменту качества, выдвинутых Заказчиком в соответствующих контрактах.

7.1.2 Литье,ковка и термообработка должны выполняться в соответствии с письменными методиками.

7.1.3 При изготовлении обратить особое внимание на следующее:

- все сварочные работы должны выполняться в соответствии с письменными техническими спецификациями на производство сварочных работ.
- при механических соединениях (крепление на болтах и гайках) детали из углеродистой стали не должны иметь прямого контакта с деталями из нержавеющей стали, выдерживающими давление;
- маркировочные отметки основных материалов, а также присадочных металлов должны быть различимы на всех стадиях изготовления. Если этот материал должен быть разделен или разрезан во время изготовления, то каждая его часть должна быть повторно промаркирована назначенными для этого лицами.

7.1.4 При хранении материалов, деталей, оборудования из аустенитной нержавеющей стали у Изготовителя, а также при транспортировании не допускается их контакт с углеродистой сталью, не имеющей защитного покрытия.

7.2 Сварка

7.2.1 Сварка должна выполняться в соответствии с определенной технологической картой сварки и сварочными чертежами, утвержденными в плане качества.

7.2.2 Все сварочные работы на деталях, выдерживающих давление, должны выполняться под контролем в объеме 100% с составлением актов и в соответствии с требованиями «Руководящего нормативного документа РД.ОП.42-001-85».

7.2.3 Все сварщики должны иметь соответствующую квалификацию, отвечающую требованиям национальных стандартов Изготовителя.

7.2.4 Качество законченных сварных швов должно соответствовать требованиям проектно-конструкторских стандартов.

7.3 Устранение дефектов посредством сварки

Дефекты могут устраняться при помощи сварки в том случае, если имеются методики выполнения ремонтных мероприятий.

Обо всех устранениях дефектов в материалах, сварных швах и деталях следует информировать Заказчика сразу после обнаружения неприемлемого дефекта. Устранения дефектов также должны утверждаться Заказчиком.

В случае крупного ремонта может потребоваться также утверждение со стороны компетентных органов.

7.4 Требования к маркировке, консервации, упаковке, транспортированию и хранению

7.4.1 После изготовления наружные поверхности оборудования из не коррозионностойких материалов должны быть окрашены. Кромки деталей, подготовленных к сварке, на длине 20 мм от края не окрашиваются, но должны быть защищены.

7.4.2 Все патрубки должны быть закрыты заглушками.

7.4.3 Маркировка оборудования и арматуры СШО и ФПО должна выполняться на фирменных табличках в соответствии с требованиями соответствующих стандартов и договора. Дополнительно должны быть указаны коды продукции по KKS.

7.4.4 Консервация и упаковка должны осуществляться в соответствии с инструкциями Изготовителя и требованиями применяемых правил, норм и стандартов. Изготовитель должен дать гарантию на упаковку и консервацию не менее 24 месяцев со дня отгрузки продукции (при условии выполнения требований инструкции по консервации завода-изготовителя).

7.4.5 Оборудование и арматура СШО и ФПО должно поставляться Заказчику в упаковках.

7.4.6 Оборудование и арматура СШО и ФПО упаковываются в пригодную для транспортировки тару, которая может защитить их от воздействия внешних условий, таких как дождевая вода, пыль и т.п. Условия транспортирования и хранения в части воздействия климатических факторов по ГОСТ 15150-69:

- при транспортировании – 5(ОЖ4), тип атмосферы II;
- при хранении – 4(Ж2), тип атмосферы I.

7.4.7 Агрегат должен допускать транспортирование любым видом транспорта соответствующей грузоподъемности

8 Обеспечение качества

8.1 В ходе проектирования и изготовления оборудования и арматуры СШО и ФПО должны выполняться требования по менеджменту качества, выставляемые Заказчиком в соответствующих контрактах.

8.2 Разработчики и изготовители оборудования и арматуры СШО и ФПО должны получить необходимые разрешения и лицензии в соответствии с требованиями законодательства, а также применяемых правил, норм и стандартов.

8.3 Поставщиком (Изготовителем) должна быть разработана Программа контроля качества, в которой должны быть определены контрольные операции в процессе изготовления оборудования, методика проведения контроля (испытания), требования к результатам контроля (испытания), документация, в которой фиксируют показатели качества контрольных операций.

9 Экономические показатели

9.1 Оборудование по экономическим показателям должно быть конкурентноспособно с аналогичными изделиями зарубежного производства.

9.2 На этапе технического проекта должна быть определена лимитная или договорная цена.

10 Порядок приемки оборудования

10.1 Правила приемки

Правила приемки результатов разработки оборудования определены ГОСТ Р 15.201-2000.

10.2 Испытания

На заводе-изготовителе оборудование и арматура СШО и ФПО должно быть подвержено приемочным испытаниям, в том числе гидростатическим испытаниям на прочность и герметичность по программе и методике, разработанным Поставщиком (Изготовителем) и утвержденным Заказчиком.

10.3 Ввод в эксплуатацию

10.3.1 После общей сборки СШО и ФПО, испытаний и приемки необходимо промаркировать их в соответствии с кодом KKS и проставить клеймо технического контроля, проводившего испытания и приемку смонтированного оборудования.

10.3.2 Монтаж и установка в проектное положение СШО и ФПО в собранном виде, а также их испытания должны производиться согласно требованиям инструкции по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделий на месте их применения, разработанных Изготовителем. При этом следует учесть, что все сварные соединения, выполненные на месте монтажа, должны подлежать клеймению и обязательному контролю качества их выполнения.

Заказчик несет ответственность за выполнение испытаний. Заказчик отправляет Изготовителю на рассмотрение описание методов проведения испытаний.

10.3.3 Эксплуатацию СШО и ФПО следует осуществлять в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

10.3.4 При необходимости Изготовитель должен предоставить специалистов, помощь которых необходима для разрешения имеющихся проблем.

10.4 Сертификат соответствия

Каждое поставляемое оборудование должно сопровождаться сертификатом соответствия изделия Техническому заданию, соответствующему настоящим исходным техническим требованиям, а также фиксирующим согласованные Покупателем допустимые отклонения. Форма сертификата определяется порядком, установленным в системе сертификации для объекта использования атомной энергии.

11 Гарантии Изготовителя

11.1 Изготовитель несет ответственность за качество поставляемой продукции, за обеспечение указанных в настоящих ИТТ технических характеристик при условии надлежащего хранения, соблюдения требований документации на монтаж и обслуживание в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

11.2 Гарантийный срок – 24 месяца с момента ввода в эксплуатацию при сроке хранения до установки на объекте не более двух лет в условиях оговоренных в разделе 7.4 настоящих требований.

11.3 Если в течение гарантийного срока оборудование окажется не соответствующим требованиям согласованного технического задания, Поставщик (Изготовитель) обязан устранить в кратчайший технически возможный срок обнаруженные дефекты путем исправления, либо замены дефектных частей или оборудования в целом.

11.4 Все расходы, связанные с заменой дефектных частей или оборудования в целом в течение гарантийного срока, несет Поставщик (Изготовитель), за исключением случаев, когда дефекты образовались по вине Заказчика в результате неправильного хранения или обслуживания.

В случае исправления или замены дефектных частей или оборудования в целом гарантии на оборудование продлеваются на время, в течение которого оно не использовалось из-за обнаруженных дефектов.

Если Поставщик (Изготовитель) по требованию Заказчика не устранит в кратчайший технически возможный срок обнаруженные дефекты, то их устранение может быть произведено помимо Поставщика (Изготовителя) за его счет.

11.5 Обучение персонала Заказчика (в случае необходимости на договорных условиях) техническому обслуживанию и ремонту оборудования должно быть произведено Поставщиком (Изготовителем) до момента начала эксплуатации продукции, если иное не предусмотрено договором на поставку.

12 Стадии и этапы разработки

В техническом задании должны быть определены стадии разработки и ориентировочные сроки их выполнения (принципиальный график), а также объемы документации на каждом этапе.

Этапы работ и их содержание должны соответствовать ГОСТ 2.103-68, номенклатура конструктивных документов для каждой стадии разработки должна соответствовать ГОСТ 2.102-68.

13 Требования по составу технического задания и технического проекта

13.1 В техническом задании должны быть выполнены следующие работы:

13.1.1 Подтвердить принятие к исполнению всех требований настоящих ИТТ.

13.1.2 Привести перечень заявок (в случае необходимости) на комплектующие изделия.

13.1.3 Указать, какие анализы, связанные с авариями и нарушениями в работе, будут выполняться на стадии технического проекта изделия.

13.1.4 Представить Генпроектировщику предварительные исходные данные по продукции для выполнения проекта АЭС в тепломеханической, строительной части.

Габаритно-присоединительные размеры должны быть приведены на габаритных чертежах с указанием предельных размеров, привязкой всех необходимых штуцеров и патрубков, с указанием нагрузок на фундамент и допустимых нагрузок на патрубки.

13.2 При разработке технического проекта должны быть выполнены следующие работы:

13.2.1 Разработка конструктивных решений продукции и его основных частей.

13.2.2 Выполнение необходимых расчетов, в том числе подтверждающих технико-экономические показатели продукции, установленные ТЗ.

13.2.3 Разработка и обоснование технических решений, обеспечивающих показатели надежности, установленные в ТЗ.

13.2.4 Анализ продукции на технологичность в части ее обеспечения в условиях конкретного Изготовителя, а также учета требований нормативно-технической документации, действующей на предприятии Изготовителя.

13.2.5 Оценка изделия в отношении его соответствия действующим требованиям эргономики и технической эстетики.

13.2.6 Оценка возможности транспортирования, хранения, а также монтажа продукции на месте ее применения.

13.2.7 Оценка эксплуатационных данных продукции (взаимозаменяемость, ремонтпригодность, устойчивость против воздействия внешней среды).

13.2.8 Обеспечение высокого уровня стандартизации и унификации продукции.

13.2.9 Согласование габаритных, установочных и присоединительных размеров с Генпроектировщиком.

13.2.10 Оценка технического уровня и качества продукции.

13.2.11 Проверка соответствия принимаемых решений требованиям техники безопасности, производственной санитарии.

13.2.12 Составление перечня работ, которые следует провести на стадии разработки рабочей, конструкторской документации.

13.2.13 Определены технико-экономические показатели продукции, которые используются при оценке показателей АЭС в целом.

13.2.14 Составлена программа испытаний продукции.

13.2.15 Решены вопросы метрологического обеспечения оборудования в процессе производства, испытаний и эксплуатации.

13.3 Настоящие исходные технические требования могут быть откорректированы по результатам обсуждения с потенциальными Изготовителями на этапе заключения контракта на поставку оборудования.

13.4 Техническая документация, разрабатываемая по настоящим ИТТ, должна быть согласована с Генпроектировщиком и Заказчиком.

14 Справочная информация

14.1 Настоящие ИТТ разработаны применительно к схеме установки и оборудованию СШО и ФПО фирмы ТАПРОГГЕ (TAPROGGE GmbH) по рекомендации Заказчика.

Приложение А

Спектры отклика ускорений от сейсмического воздействия уровня ПЗ для здания машинного зала УМА

Величина максимального горизонтального и вертикального ускорения грунта для уровня ПЗ соответственно $a_{гор}=0.050g$, $a_{верт}=0.033g$.

Приведенные спектры ответа вычислены в соответствии с расположением осей на рис. А.1. Ось z направлена вертикально вверх.

Спектры отклика приводятся для относительного демпфирования 1% (верхняя кривая), 2%, 3%, 5% и 10%(нижняя кривая). Для промежуточных значений демпфирования можно использовать интерполяцию.

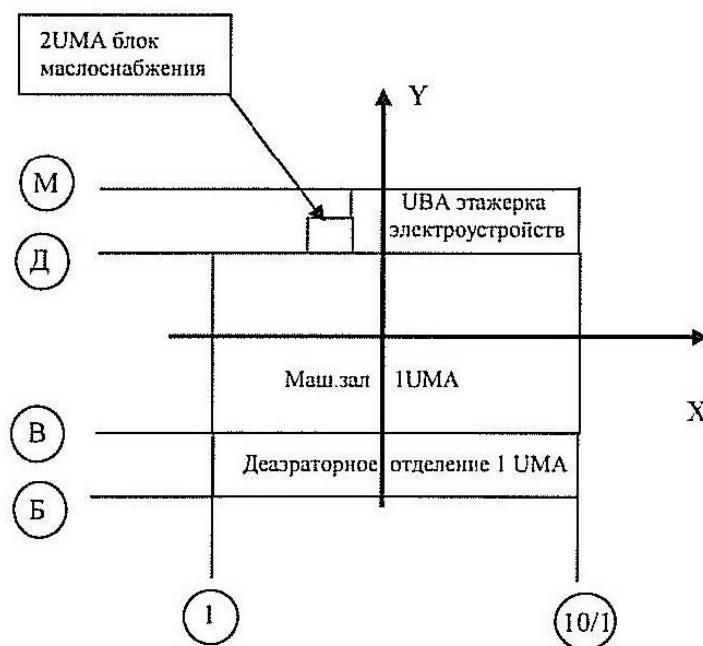


Рис. А.1 Схема расположения зданий

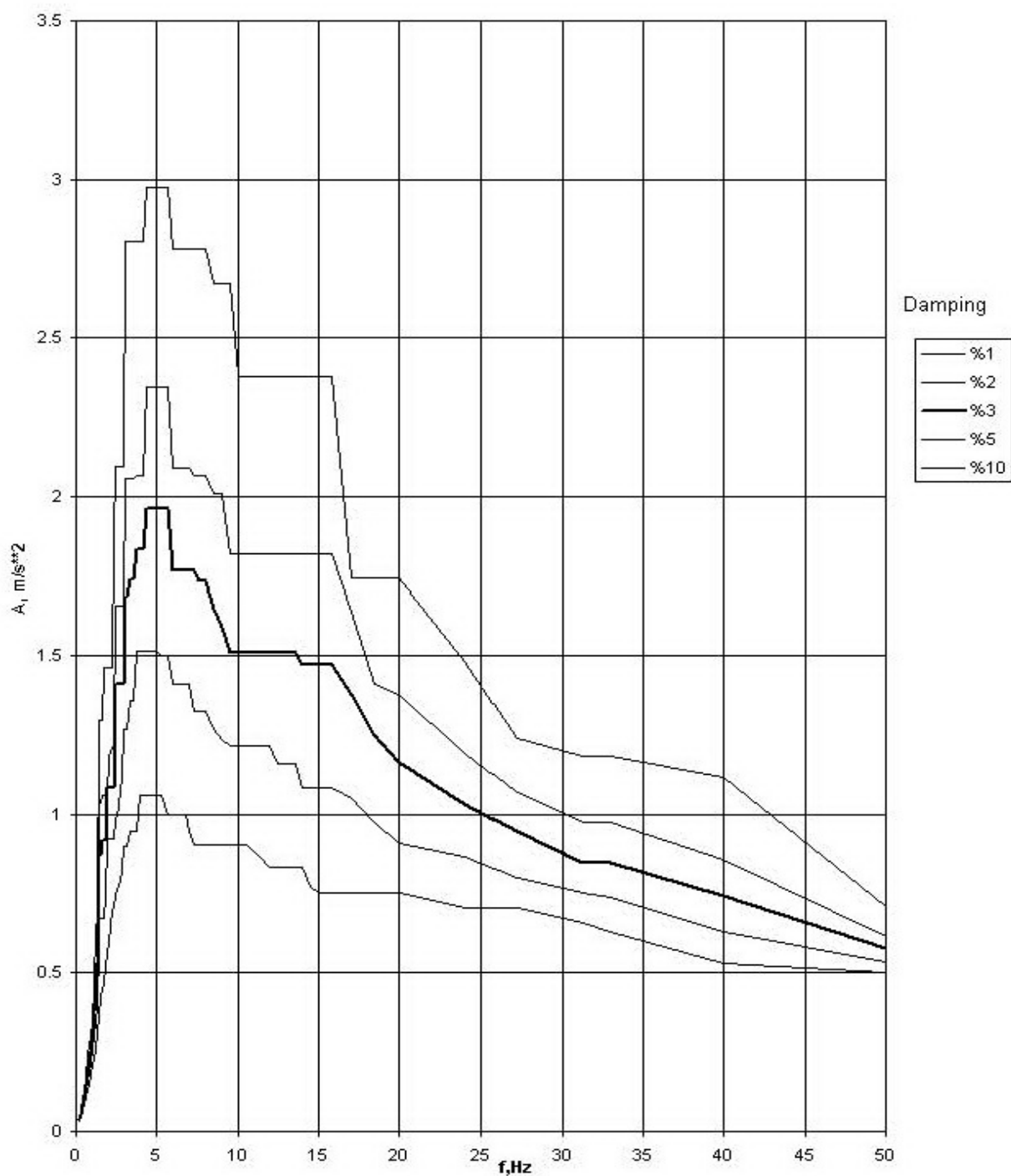


Рис. А.2 Спектр отклика ускорений горизонтальный по оси X на отм. -6,800.
Уровень ПЗ 6 баллов по шкале MSK.
Машинный зал UMA (турбинное отделение, деаэрационное отделение).
Промежуточные значения затухания принимать по интерполяции.

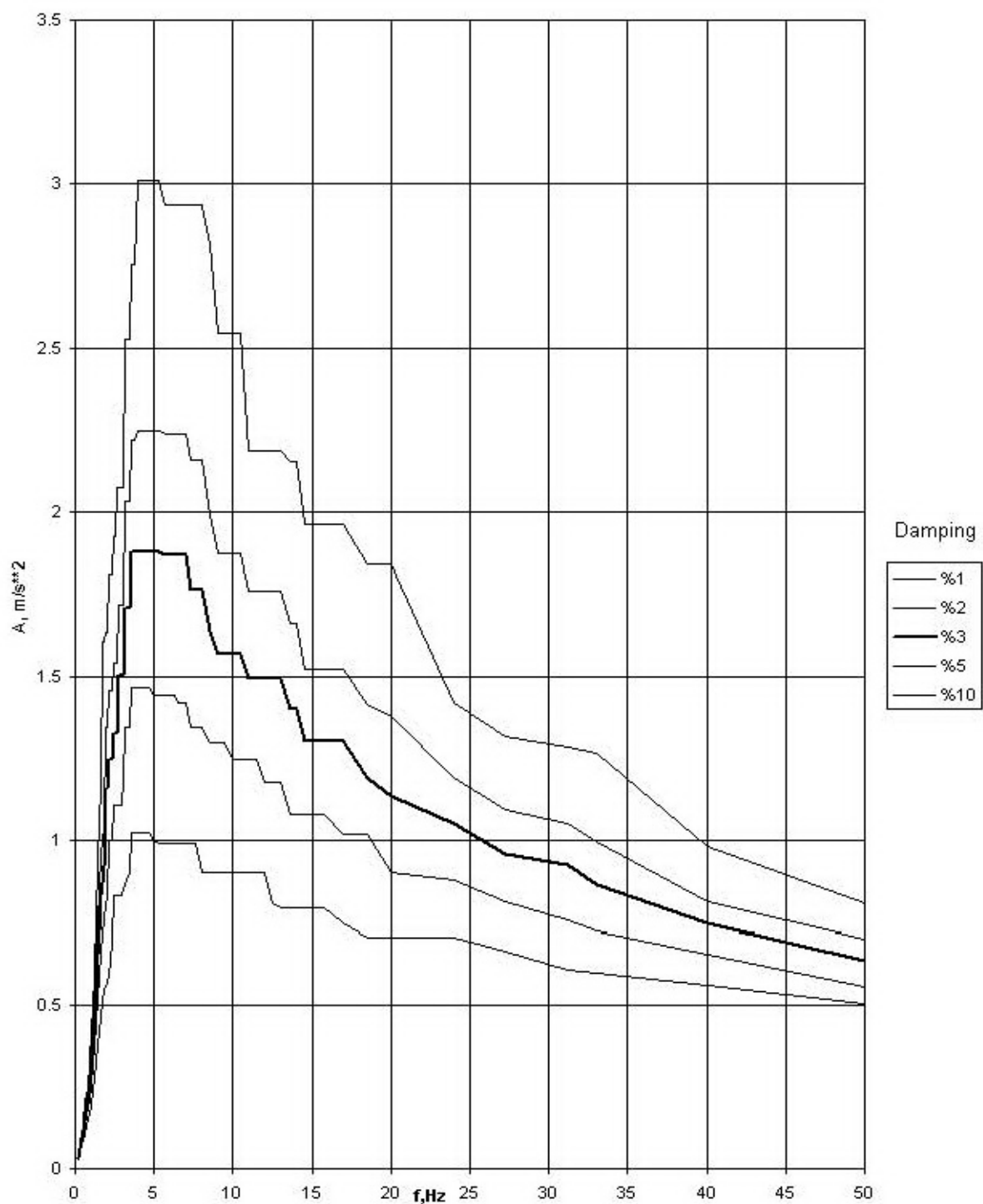


Рис. А.3 Спектр отклика ускорений горизонтальный по оси Y на отм. -6,800.
Уровень ПЗ 6 баллов по шкале MSK.
Машинный зал УМА (турбинное отделение, деаэрационное отделение).
Промежуточные значения затухания принимать по интерполяции.

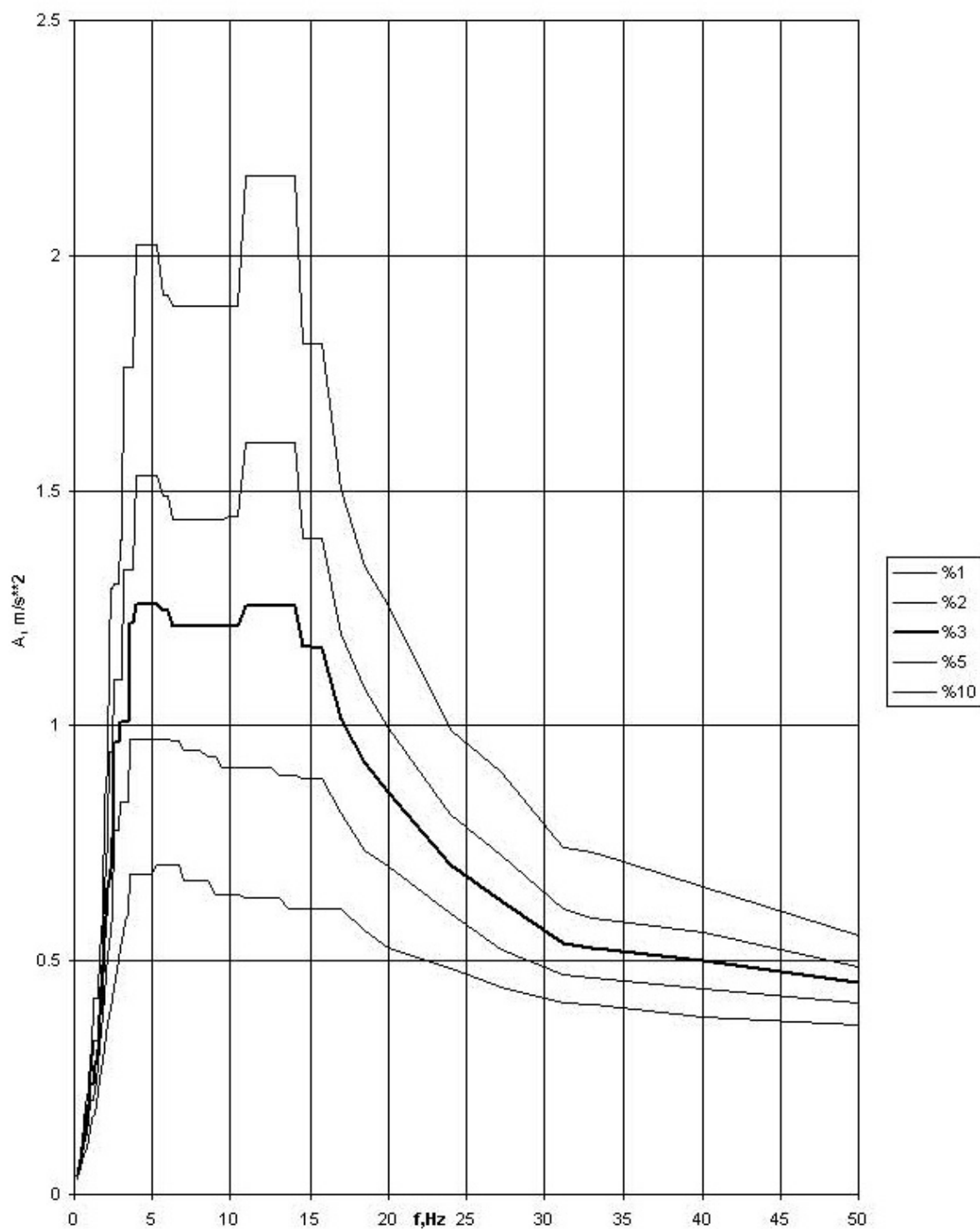


Рис. А.4 Спектр отклика ускорений вертикальный по оси Z на отм. -6,800.
Уровень ПЗ 6 баллов по шкале MSK.
Машинный зал УМА (турбинное отделение, деаэраторное отделение).
Промежуточные значения затухания принимать по интерполяции.

Приложение Б**Перечень принятых терминов, определений и сокращений**

Таблица В.1 – Перечень сокращений

СШО	Система шариковой очистки
ФПО	Фильтр предварительной очистки
АЭС	Атомная электрическая станция
КИП	Контрольно измерительные приборы
НЭ	Нормальная эксплуатация
ННЭ	Нарушение нормальной эксплуатации
ПЗ	Проектное землетрясение
УХЛ	Умеренно холодный климат
ТЗ	Техническое задание
ПНАЭ Г	Правила и Нормы в атомной энергетике Госатомнадзора России
ОАО «СПбАЭП»	Открытое акционерное общество «Санкт Петербургский научно исследовательский и проектно конструкторский институт» «Атомэнергопроект»
KKS	Коды обозначений изделия по системе KKS (Kraftwerk Kennzeichen System)

Таблица В.2 – Термины и определения

Генпроектировщик – ОАО «СПбАЭП»
Заказчик – ОАО «Концерн Росэнергоатом»
Поставщик – определяется по результатам проведения тендера
Разработчик, Изготовитель – определяются поставщиком

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в доку- менте	Номер документа	Подп.	Дата
	Изме- ненных	Заме- ненных	Новых	Анну- лиро- ванных				