УДК 621.311.25-52:621.039:006.354 Группа Е10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций

ТРЕБОВАНИЯ ПО СТОЙКОСТИ, ПРОЧНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМ ФАКТОРАМ

Atomic power station technological processes control system equipment. Durability, endurance, resistance requirements for highest influental factor

ГОСТ 25804.3–83

ОКП 3403

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26 мая 1983 г. № 2341 срок введения установлен

с 01.01.84*

Настоящий стандарт устанавливает требования по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам (ВВФ), соответствующим условиям эксплуатации аппаратуры, приборов, устройств и оборудования систем управления технологическими процессами (далее — аппаратура) атомных электростанций (АЭС) и порядок задания этих требований в стандартах, технических условиях (ТУ) и технических заданиях (ТЗ) на конкретную аппаратуру.

Требования по стойкости, прочности и устойчивости к ВВФ электротехнических изделий — по ГОСТ 16962–71.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Требования к аппаратуре по стойкости, прочности и устойчивости к ВВФ следует устанавливать в стандартах, ТУ, ТЗ на конкретную аппаратуру в виде уровней ВВФ в соответствии с данными, приведенными в разд. 2—4.

В стандартах, ТУ, ТЗ на конкретную аппаратуру в разделе технических требований следует указывать группу аппаратуры или значения уровней ВВФ для соответствующей группы аппаратуры, требования к которой установлены в настоящем стандарте.

Виды и последовательность испытаний на соответствие аппаратуры требованиям, установленным в настоящем стандарте, — по ГОСТ 25804.5—83 и ГОСТ 25804.7–83.

* Порядок введения стандарта в действие — по ГОСТ 25804.1—83.

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

gost.e-ecolog.ru

1.2. Если аппаратура предназначена для применения в условиях, соответствующих различным классификационным группам, то по каждому ВВФ к аппаратуре следует предъявлять наиболее жесткие требования.

1.3. Если составные части аппаратуры относятся к различным классификационным группам, то к ним следует предъявлять требования по стойкости, прочности и устойчивости к ВВФ по принадлежности составной части аппаратуры к соответствующей классификационной группе.

1.4. Для аппаратуры, которая имеет несколько эксплуатационных положений или которую допускается эксплуатировать в любом положении, требования ко всем положениям следует устанавливать одинаковыми, соответствующими максимальным требованиям для одного из положений.

1.5. Аппаратура, имеющая встроенные источники вибрации и механического удара, должна быть устойчива к их воздействию.

1.6. Если аппаратура предназначена для выполнения своих функций в условиях ВВФ, то к ней следует предъявлять требования по стойкости, прочности и устойчивости к воздействию этих факторов и в стандартах, ТУ и ТЗ на аппаратуру следует устанавливать допускаемые при этом значения выходных параметров, время потери работоспособности и т. д.

1.7. Для аппаратуры, предназначенной для установки в стационарных помещениях или подвижных объектах на колесном шасси, не допускается наличие механического резонанса конструктивных элементов аппаратуры или ее блоков в диапазоне частот от 1 до 25 Гц.

Допускается в указанном диапазоне частот наличие собственных резонансных частот составных частей аппаратуры, принцип действия которых основан на резонансных явлениях деталей и узлов, а также наличие резонанса системы аппаратура—амортизация, если они не ведут к нарушению работоспособности аппаратуры.

Примечание. Под резонансом понимается частотная область резонансной характеристики конструктивного элемента, в которой имеет место превышение амплитуды колебаний этого элемента относительно точки крепления в два раза и более.

1.8. Требования по стойкости к воздействию специальных сред следует устанавливать для аппаратуры, предназначенной для работы или хранения в этих средах. При этом в соответствии с условиями эксплуатации на аппаратуру допускается устанавливать требования по стойкости к воздействию одного или нескольких видов специальных сред (компонентов промышленной и иной атмосфер по ГОСТ 14007—68, контрольных сред, сред заполнения и сред дезактивации).

1.9. Требования к аппаратуре по хранению в части климатических факторов следует выбирать в соответствии с ГОСТ 15150—

—69. Аппаратура должна быть прочной при транспортировании транспортом всех видов на любое расстояние.

При транспортировании аппаратуры в упакованном виде для нее следует устанавливать требования по механическим ударам многократного действия с пиковым ударным ускорением до 150 м/с² (15 g) при длительности действия ударного ускорения 10—15 мс.

Условия транспортирования аппаратуры, поставляемой по кооперации в промышленности, следует устанавливать в отраслевых стандартах. Вид (тип) упаковки, в которой будет транспортироваться аппаратура, следует устанавливать в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру.

1.10. В тех случаях, когда аппаратуру разрабатывают только для конкретного объекта (группы объектов, системы), то с учетом функциональных особенностей и характеристик объекта (группы объектов, систем) по согласованию с заказчиком допускается в ТЗ на аппаратуру устанавливать требования по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам, исходя из реальных условий применения аппаратуры.

1.11. Система управления в модульном исполнении должна быть стойкой, прочной и устойчивой к внешним воздействиям, соответствующим условиям эксплуатации любого класса аппаратуры.

При этом аппаратура, находящаяся внутри модуля, должна быть защищена от внешних воздействий, соответствующих условиям эксплуатации аппаратуры классов 1, 2, 3, конструкцией модуля посредством амортизации, термостабилизации, защиты от пыли, ионизирующих, электромагнитных излучений, воздействий специальных сред и избыточного давления.

1.12. Аппаратура должна быть стойкой, прочной и устойчивой к воздействию землетрясений.

Значения максимальной амплитуды ускорения при землетрясении в диапазоне частот от 0,5 до 15,0 Гц, исходя из интенсивности землетрясения, вида землетрясения (максимального расчетного и проектного), уровня установки аппаратуры над нулевой отметкой, приведены в обязательном приложении.

1.13. В диапазоне частот синусоидальной вибрации, приведенном в табл. 2, 4, 5, амплитуда перемещения не должна превышать 10 мм, если в ТЗ на аппаратуру не установлены другие условия.

1.14. Аппаратура, расположенная на внешней поверхности объекта установки на открытом воздухе, должна быть стойкой, прочной и устойчивой к воздействию теплового потока солнечного излучения, интегральная плотность потока которого (в том числе плотность потока ультрафиолетовой части спектра) должна соответствовать требованиям ГОСТ 15150—69.

2. АППАРАТУРА КЛАССА 1, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ УСТАНОВКИ В ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ (в производственных помещениях зоны свободного режима)

2.1. Аппаратуру класса 1 в зависимости от условий эксплуатации следует классифицировать на группы, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Группа аппаратуры	Условия эксплуатации (место установки) аппаратуры
1.1	Аппаратура, предназначенная для установки в машинном зале главного корпуса
1.2	Аппаратура, предназначенная для установки на открытом распределительном устройстве (ОРУ) (110—750 кВ) у трансформаторов, в релейных щитах на ОРУ
1.3	Аппаратура, предназначенная для установки в дизель-генераторной и компрессорной
1.4	Аппаратура, предназначенная для установки в обслуживаемых зданиях и сооружениях (насосные станции, градирни, водозабор, очистные водосооружения, шламоотвалы, брызгальные устройства, отводные и подводные каналы)
1.5	Аппаратура, предназначенная для установки в необслуживаемых зданиях и сооружениях (насосные станции, градирни, водозабор, очистные водосооружения, шламоотвалы, брызгальные устройства, отводные и подводные каналы)
1.6	Аппаратура, предназначенная для установки в помещениях масломазутного хозяйства, в помещениях для хранения дизельного топлива, в мазутонасосной и др.
1.7	Аппаратура, предназначенная для установки в газораспределительном пункте и в помещении пропан-бутановой установки
1.8	Аппаратура, предназначенная для установки в помещениях кислородной и ацетилено-генераторной установок
1.9	Аппаратура, предназначенная для установки в помещениях электролизной
1.10	Аппаратура, предназначенная для установки в сооружениях химической водоочистки
1.11	Аппаратура, предназначенная для установки в пусковых котельных

2.2. Аппаратура класса 1 должна быть стойкой, прочной и устойчивой к ВВФ, характеристики которых приведены в табл. 2.

3. АППАРАТУРА КЛАССА 2, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ УСТАНОВКИ В СПЕЦИАЛЬНЫХ ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ (в производственных помещениях зоны строгого режима) И НА ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТАХ

3.1. Аппаратуру класса 2 в зависимости от условий эксплуатации следует классифицировать на группы, приведенные в табл. 3.

Таблица 2

Воздействующие факторы	Характеристика воздействующих факторов	Значения воздействующего фактора для аппаратуры групп										
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11
Синусоидальная вибрация	Амплитуда ускорения, м/с² (g)	20(2)										
	Диапазон частот, Гц	1--100										
Механический удар одиночного действия	Пиковое ударное ускорение, м/с² (g)	30(3)										
	Длительность, мс	2—20										
Механический удар многократного действия	Пиковое ударное ускорение, м/с² (g)	30(3)										
	Длительность, мс	2—20										
Атмосферное давление предельное	Рабочее верхнее значение, Па (мм рт. ст.)	$1{,}07 \cdot 10^5$ (803)										

Продолжение табл. 2

Воздействующие факторы	Характеристика воздействующих факторов	Значения воздействующего фактора для аппаратуры групп										
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11
Атмосферное давление предельное	Рабочее нижнее значение, Па (мм рт.ст.)	$0{,}8 \cdot 10^5$ (600)										
	При транспортировании воздушным транспортом в нерабочем состоянии, Па (мм рт.ст.)	$1{,}2 \cdot 10^4$ (90)										
Акустический шум	Диапазон частот, Гц	50—10000	—	50—10000	—							
	Уровень звукового давления (относительно $2 \cdot 10^{-4}$ Па), дБ	100	—	100	—							
Пыль статическая	—	По ГОСТ 15150—69										
Пыль динамическая	—	По ГОСТ 15150—69										
Воздушный поток	Верхнее рабочее значение скорости, м/с	50										
	Среднее рабочее значение скорости, м/с	30										

Продолжение табл. 2

Воздействующие факторы	Характеристика воздействующих факторов	Значения воздействующего фактора для аппаратуры групп										
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11
Температура воздуха	Рабочее значение, °С											
	верхнее					40						
	среднее					10						
	нижнее					—45						
	Предельное рабочее значение, °С:											
	верхнее					45						
	нижнее					—50						
	Эффективное значение, °С:											
	верхнее					40						
	нижнее					—45						
	Изменение за 8 ч, °С					40						
Относительная влажность (рабочее значение)	Верхнее значение, %					98						
	Температура, °С					25						
Относительная влажность (эффективное значение)	Значение, %					90						
	Температура, °С					20						
	Продолжительность, мес					12						

Продолжение табл. 2

Воздействующие факторы	Характеристика воздействующих факторов	Значения воздействующего фактора для аппаратуры групп										
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11
Атмосферное выпадание осадков	Интенсивность дождя или капель (верхнее рабочее значение), мм/мин	—	5	—	5		—	Н		—		
Атмосферные конденсированные осадки	Роса	—	+	—	+		—	Н	—		+	
	Иней	—	+	—	+		—	Н	—			
Соляной туман	—	Н										
Плесневые грибы	—	+										
Электромагнитное поле	Напряженность магнитного поля, А/м	400	+	400								
	Напряженность электрического поля, кВ/м	5	+	5								
Специальные среды: азотно-кислородная смесь	—	—							+	—		
пропан-бутан	—	—						+	—		Н	

Продолжение табл. 2

Воздействующие факторы	Характеристика воздействующих факторов	Значения воздействующего фактора для аппаратуры группа										
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11
ацетилен	—	—							+	—		
пары топлива	—	—					+	—				+
компоненты химводоочистки	—	—									+	—
водород	Концентрация в воздухе, %	0,5	—							+	—	
хлор	—	—			+	—						

Примечание. В таблице приняты следующие обозначения:
+ — требования следует устанавливать в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру, исходя из предполагаемых условий эксплуатации;
— — требования не предъявляют;
Н — требования следует предъявлять, если аппаратура подвергается воздействию данного вида.

Таблица 3

Группа аппаратуры	Условия эксплуатации (место установки) аппаратуры
2.1	Аппаратура, предназначенная для установки в герметичной части аппаратного отделения
2.2	Аппаратура, предназначенная для установки в негерметичной части аппаратного отделения
2.3	Аппаратура, предназначенная для установки в герметичных боксах негерметичной части аппаратного отделения
2.4	Аппаратура, предназначенная для установки во вспомогательном спецкорпусе, в помещениях системы спецводоочистки, резервуарах выдержки вод (негерметичные помещения)
2.5	Аппаратура, предназначенная для установки во вспомогательном спецкорпусе, в помещениях системы спецводоочистки, резервуарах выдержки воды (в герметичных боксах)
2.6	Аппаратура, предназначенная для установки в складах тепловыделяющих элементов и радиоактивных изотопов
2.7	Аппаратура, предназначенная для установки в хранилищах жидких и твердых радиоактивных отходов
2.8	Аппаратура, предназначенная для установки в санитарно-бытовом корпусе
2.9	Аппаратура, предназначенная для установки на подвижных объектах

3.2. Аппаратура класса 2 должна быть стойкой, прочной и устойчивой к ВВФ, характеристики которых приведены в табл. 4.

3.3. Аппаратура класса 2 должна быть стойкой, прочной и устойчивой к воздействию максимальной интегральной дозы излучения $2{,}0 \cdot 10^5$ рад/мес за время локализации аварии (1 месяц) с учетом распада и выведения радиоактивных продуктов деления спринклерной системой (при величине интегральной дозы $1{,}5 \cdot 10^5$ рад/мес в нормальном режиме).

4. АППАРАТУРА КЛАССА 3, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ УСТАНОВКИ В ЦЕНТРЕ УПРАВЛЕНИЯ АЭС И В СПЕЦИАЛЬНЫХ КОНТЕЙНЕРАХ (размещаемых непосредственно у технологического оборудования в зонах свободного и строгого режимов), В КОТОРЫХ КОМПОНУЮТ СИСТЕМЫ И ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ (системы управления в модульном исполнении)

4.1. Аппаратура класса 3 должна быть стойкой, прочной и устойчивой к ВВФ, характеристики которых приведены в табл. 5.

Таблица 4

Воздействующие факторы	Характеристика воздействующих факторов	Значения воздействующего фактора для аппаратуры групп								
		2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
Синусоидальная вибрация	Амплитуда ускорения, $м/с^2$ (g)	20(2)								40 (4)
	Диапазон частот, Гц	1—100								
Механический удар одиночного действия	Пиковое ударное ускорение, $м/с^2$ (g)	30(3)								150 (15)
	Длительность, мс	2—20								
Механический удар многократного действия	Пиковое ударное ускорение, $м/с^2$ (g)	30(3)								150 (15)
	Длительность, мс	2—20								
Атмосферное давление предельное	Рабочее верхнее значение, Па (мм рт. ст.)	$1{,}07 \cdot 10^5$ (803)								
	Рабочее нижнее значение, Па (мм рт. ст.)	$0{,}8 \cdot 10^5$ (600)								
	При транспортировании воздушным транспортом в нерабочем состоянии, Па (мм рт. ст.)	$1{,}2 \cdot 10^4$ (90)								
Акустический шум	Диапазон частот, Гц	—								50—10000
	Уровень звукового давления (относительно $2 \cdot 10^{-5}$ Па), дБ	—								100

Продолжение табл. 4

Воздействующие факторы	Характеристика воздействующих факторов	Значения воздействующего фактора для аппаратуры групп								
		2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
Пыль статическая	—	По ГОСТ 15150—69								
Пыль динамическая	—	По ГОСТ 15150—69								
Воздушный поток	Верхнее рабочее значение скорости, м/с	50								
	Среднее рабочее значение скорости, м/с	30								
Температура воздуха	Рабочее значение, °С:									
	верхнее	45			40	45		40		
	среднее	10								
	нижнее	—45								
	Предельное рабочее значение:									
	верхнее	60			45	60	45		40	
	нижнее	—50								
	Эффективное значение, °С:									
	верхнее	45			40	45		40		
	нижнее	—45								
	Изменение за 8 ч, °С	40								

Продолжение табл. 4

Воздействующие факторы	Характеристика воздействующих факторов	Значения воздействующего фактора для аппаратуры групп								
		2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
Относительная влажность (рабочее значение)	Верхнее значение, %	100	98	98	98					
	Температура, °С	35	25	35	25					
Относительная влажность (эффективное значение)	Значение, %	100	90	98	90					
	Температура, °С	35	20	35	20					
	Продолжительность, мес.	6	12	6	12					
Атмосферное выпадание осадков	Интенсивность дождя или капель (верхнее рабочее значение), мм/мин	—								5
Атмосферные конденсированные осадки	Роса	—								+
	Иней	—								+
Соляной туман	—	Н								+
Плесневые грибы	—	+								
Электромагнитное поле	Напряженность магнитного поля, А/м	400								
	Напряженность электрического поля, кВ/м	5								

Продолжение табл. 4

Воздействующие факторы	Характеристика воздействующих факторов	Значения воздействующего фактора для аппаратуры групп								
		2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
Активность среды	—	+								Н
Поток ионизирующего излучения	—	+								
Нейтронный поток		+			—		+	Н	—	
Температура и давление среды заполнения	Температура рабочая в режиме течи, °С	150	100	105	130	100	70		—	
	Давление рабочее в режиме течи, МПа	5	1,7	+						—
Специальные среды: водород	Концентрация в воздухе, %	0,5	—							
азот	—	Н							—	
аммиак	—	Н							—	

Примечание. В таблице приняты следующие обозначения:

+ — требования следует устанавливать в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру, исходя из предполагаемых условий эксплуатации;

— — требования не предъявляют;

Н — требования следует предъявлять, если аппаратура подвергается воздействию данного вида.

Таблица 5

Воздействующие факторы	Характеристики воздействующих факторов	Значение воздействующего фактора
Синусоидальная вибрация	Амплитуда ускорения, м/с² (g) Диапазон частот, Гц	Н Н
Механический удар одиночного действия	Пиковое ударное ускорение, м/с² (g) Длительность, мс	20(2) 2—20
Механический удар многократного действия	Пиковое ударное ускорение, м/с² (g) Длительность, мс	20(2) 2—20
Атмосферное давление предельное	Рабочее верхнее значение, Па (мм рт. ст.) Рабочее нижнее значение, Па (мм рт. ст.) При транспортировании воздушным транспортом в нерабочем состоянии, Па (мм рт.ст.)	$1{,}07 \cdot 10^5$ (803) $0{,}8 \cdot 10^5$ (600) $1{,}2 \cdot 10^4$ (90)
Пыль статическая	—	По ГОСТ 15150—69
Воздушный поток	Верхнее рабочее значение скорости, м/с	0,5
	Среднее рабочее значение скорости, м/с	0,3
Температура воздуха	Рабочее значение, °С: верхнее среднее нижнее Предельное рабочее значение, °С: верхнее нижнее Эффективное значение, °С: верхнее нижнее Изменение за 8 ч, °С	 40 20 10 40 10 35 10 40
Относительная влажность (рабочее значение)	Верхнее значение, % Температура, °С	80 20
Относительная влажность (эффективное значение)	Значение, % Температура, °С Продолжительность, мес	80 20 12

Продолжение табл. 5

Воздействующие факторы	Характеристики воздействующих факторов	Значение воздействующего фактора
Плесневые грибы	—	Н
Электромагнитное поле	Напряженность магнитного поля, А/м Напряженность электрического поля, кВ/м	Н Н
Активность среды	—	Н
Поток ионизирующего излучения	—	Н
Нейтронный поток	—	Н

Примечание. В таблице приняты следующие обозначения:
Н — требования следует предъявлять, если аппаратура подвергается воздействию данного вида.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Обязательное

ЗАДАНИЕ ЗНАЧЕНИЙ МАКСИМАЛЬНОЙ АМПЛИТУДЫ УСКОРЕНИЙ ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИИ

1. Аппаратура должна быть стойкой, прочной и устойчивой к воздействию землетрясения, характеристики которого приведены в таблице.

Интенсивность землетрясения по ГОСТ 6249—52	Значение максимальной амплитуды ускорения, м/с² (g)							
	Максимальное расчетное землетрясение				Проектное землетрясение			
	Уровень установки аппаратуры над нулевой отметкой, м				Уровень установки аппаратуры над нулевой отметкой, м			
	От 0 до 10	От 10 до 25	От 25 до 40	От 40 до 50	От 0 до 10	От 10 до 25	От 25 до 40	От 40 до 50
6	—	1,2 (0,12)	2,5 (0,25)	+	—	—	1,2 (0,12)	+
7	1,2 (0,12)	2,5 (0,25)	5(0,5)	+	—	1,2 (0,12)	2,5 (0,25)	+
8	2,5 (0,25)	5(0,5)	10(1)	+	1,2 (0,12)	2,5 (0,25)	5(0,5)	+
9	5(0,5)	10(1)	20(2)	+	2,5 (0,25)	5(0,5)	10(1)	+

Примечание. Требования, обозначенные знаком «+», следует устанавливать в стандартах, ТУ и ТЗ на конкретную аппаратуру, исходя из предполагаемых условий эксплуатации.

2. К аппаратуре и встроенным элементам, размещаемым в стационарных устройствах (в шкафах, панелях, стойках, блоках, на автоматизированных рабочих местах, в комплектных распределительных устройствах) в зависимости от резонансных характеристик этих устройств по согласованию с заказчиком, следует предъявлять более жесткие требования по максимальной амплитуде ускорения при землетрясении в диапазоне частот от 0,5 до 15,0 Гц.

gost.e-ecolog.ru