ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

КАНАЛЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ВНУТРИРЕАКТОРНОГО КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОРПУСНЫХ РЕАКТОРОВ С ВОДОЙ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ГОСТ 24789—81

Издание официальное

БЗ 8—95

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.039.564: 006.354 Группа Ф67

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

КАНАЛЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ВНУТРИРЕАКТОРНОГО КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОРПУСНЫХ РЕАКТОРОВ С ВОДОЙ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

ГОСТ 24789—81

Общие технические требования

In-core instrumentation system detector assemblies of nyclear power vessel-encapsylated pressurized water reactors. General technical requirements

ОКП 69 3111

Дата введения 01.07.82

Настоящий стандарт распространяется на измерительные каналы системы внутриреакторного контроля (ВРК) с использованием детекторов прямой зарядки, калориметрических детекторов, преобразователей термоэлектрических и других преобразователей, предназначенные для эксплуатации внутри активной зоны ядерных энергетических корпусных реакторов с водой под давлением (ВВЭР).

Стандарт не распространяется на экспериментальные измерительные каналы.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, соответствуют ГОСТ 14105 и ГОСТ 23082.

Все требования стандарта являются обязательными.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Измерительные каналы системы ВРК предназначены для оперативного контроля основных параметров активной зоны ядерного реактора, например: энергораспределения, расхода теплоносителя, температуры теплоносителя и других.

1.2. Типы и количество детекторов в измерительных каналах должны быть установлены в технической документации на ядерные энергетические реакторы конкретного типа.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1981

© ИПК Издательство стандартов, 1997

Переиздание с изменениями

2. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Измерительные каналы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, стандартам, техническим условиям и конструкторской документации на конкретные изделия.

2.2. Измерительные каналы должны обеспечивать в рабочем состоянии реактора непрерывное преобразование нейтронного и (или) гамма-излучения в электрические сигналы и их передачу в линии связи системы ВРК. При этом измерительные каналы должны обеспечивать отсутствие взаимного влияния детекторов друг на друга, возможность (при необходимости) измерения фонового тока линий связи и отсутствие влияния градиентов плотности потока нейтронов (гамма-квантов) по сечению измерительного канала на показания детекторов.

2.3. Измерительный канал должен содержать детекторы прямой зарядки (ДПЗ) и (или) калориметрические детекторы, защитную арматуру измерительного канала, линии связи и электрический соединитель.

В состав измерительного канала могут дополнительно входить измерительные преобразователи температуры теплоносителя и других параметров в электрический ток, а также калибровочный канал.

Примечание. Детекторы измерительного канала, обеспечивающие контроль распределения какого-либо параметра по всей высоте активной зоны, считаются основными, а детекторы, не предназначенные для такого контроля, — дополнительными. Метрологические характеристики дополнительных детекторов должны выбираться из рядов параметров, устанавливаемых соответствующими государственными стандартами и приводиться в технической документации на канал.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.4. Требования к конструкции

2.4.1. Конструкция измерительных каналов должна обеспечивать возможность их установки в канал, образованный центральной трубкой кассеты или специальной трубкой, установленной вместо одного из твэлов кассеты, и последующего их извлечения при перегрузке активной зоны или в конце их срока службы.

2.4.2. Конструкция измерительных каналов должна исключать утечку теплоносителя из первого контура реактора в течение всего срока службы.

2.4.3. Конструкция измерительных каналов должна обеспечивать надежное, без потери электрического контакта, соединение всех детекторов измерительного канала с линиями связи системы ВРК.

2.4.4. Детекторы в измерительном канале должны быть размещены по высоте с погрешностью не более ±1 мм по отношению к одному из базовых сечений измерительного канала, которое должно быть оговорено в технических условиях на конкретный измерительный канал.

2.4.5. Электрический соединитель измерительных каналов должен быть вынесен за пределы области высокого давления и должен быть стоек к воздействию окружающей среды в месте их установки или защищен от такого воздействия, включая орошение теплоносителем первого контура.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.4.6. **(Исключен, Изм. № 1).**

2.4.7. Конструкцией защитной арматуры должна быть обеспечена герметичность электрического соединителя при проведении монтажных работ и перегрузке топлива.

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

2.5. Требования к устойчивости к внешним воздействиям

2.5.1. Измерительные каналы должны быть снабжены защитной арматурой, быть устойчивыми при воздействии на них механических нагрузок, связанных с установкой в реактор, перегрузками топлива, вибрацией, сейсмическими нагрузками и ударами. Нормы требований по устойчивости измерительных каналов к указанным факторам должны быть установлены в технической документации на ядерные энергетические реакторы конкретного типа.

Измерительные каналы должны выдерживать не менее двукратной установки в реактор и десятикратного перемещения на высоту активной зоны при перегрузках топлива.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.5.2. Измерительные каналы должны быть устойчивыми при следующих климатических воздействиях в нерабочем состоянии:

температура — от минус 50 до плюс 50 °С;

влажность — до 100 %.

2.5.3. Измерительные каналы в рабочем состоянии должны быть устойчивыми при специальных воздействиях, приведенных в табл. 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Норма
Температура теплоносителя, °С:	
при длительной работе	335
максимальная	350
Максимальная концентрация борной кислоты в теплоносителе, г H_3BO_3/кг H_2O	16
Максимальное рабочее давление теплоносителя, Па:	
для реактора ВВЭР-440	$1{,}23 \cdot 10^7$
для реактора ВВЭР-1000	$1{,}8 \cdot 10^7$
Максимальная плотность потока тепловых нейтронов, $м^{-2} \cdot с^{-1}$	$1{,}0 \cdot 10^{18}$
Максимальная плотность потока быстрых нейтронов ($E \geq 1{,}0$ МэВ), $м^{-2} \cdot с^{-1}$	$1{,}0 \cdot 10^{18}$
Максимальная мощность экспозиционной дозы гамма-излучения, А/кг	77

2.6. Требования по надежности

2.6.1. Измерительные каналы должны иметь 90 %-ный срок службы в течение 5 лет. Критерием предельного состояния измерительного канала считают отказ более 30 % основных детекторов. Признаком отказа детекторов является неустранимое отклонение измеряемого сигнала от наиболее вероятного значения более чем на 20 % или его отсутствие. При этом наиболее вероятное значение сигнала определяют путем интерполяции распределения показаний основных исправных детекторов по всей высоте активной зоны.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.6.2. **(Исключен, Изм. № 1).**

2.6.3. Измерительные каналы должны иметь 95 %-ный срок сохраняемости не менее 3 лет при условиях хранения в закрытом помещении по ГОСТ 15150, группа 2.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.6.4. Измерительные каналы относятся к категории невосстанавливаемых и неремонтируемых изделий.

2.7. **(Исключен, Изм. № 1).**

2.8. Требования к комплектующим изделиям, материалам и полуфабрикатам

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.8.1. Материалы и полуфабрикаты, применяемые для изготовления измерительных каналов, должны соответствовать действующим стандартам на эти материалы, а также «Правилам устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. ПН АЭ Г-7—008—89» и «Специальным условиям поставки оборудования, приборов, материалов и изделий для объектов атомной энергетики. 1987 г.».

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.8.2. Измерительные каналы с защитной арматурой в герметичном исполнении должны быть заполнены инертным газом.

2.8.3. Детекторы, используемые для комплектации измерительных каналов, должны быть снабжены индивидуальными фоновыми жилами.

2.8.4. Оболочка кабеля детектора, его линия связи и фоновая жила должны быть изготовлены из одинакового материала.

2.8.3, 2.8.4. **(Введены дополнительно, Изм. № 1).**

2.9. Требования к электрофизическим параметрам

2.9.1. ДПЗ измерительных каналов должны иметь электрофизические параметры, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Норма
Сопротивление между центральными электродами ДПЗ и защитной арматурой измерительного канала без воздействия радиации (при 20 °С), Ом, не менее	$5{,}0 \cdot 10^{9}$
Сопротивление между центральными электродами ДПЗ и его корпусом при условиях эксплуатации по табл. 1, Ом, не менее:	
для выпускаемых КНИ до 1993 г.	$1{,}0 \cdot 10^{5}$
для разрабатываемых КНИ и выпускаемых с 1993 г.	$1{,}0 \cdot 10^{6}$
Начальная чувствительность ДПЗ к тепловым нейтронам, $А \cdot м^2 \cdot с$, не менее:	
для основных детекторов	$2{,}0 \cdot 10^{-24}$
для дополнительных детекторов	$2{,}5 \cdot 10^{-25}$

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

2.10. Требования безопасности

При проектировании, изготовлении и эксплуатации измеритель-

ных каналов требования безопасности должны соответствовать «Правилам ядерной безопасности реакторных установок атомных станций (ПБЯ РУ АС-89) ПН АЭ Г-1—024—90».

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.10.1. При демонтаже неисправных измерительных каналов в случае натекания теплоносителя во внутреннюю полость арматуры, имеющую закрытое исполнение, должна быть исключена возможность выброса радиоактивной пароводяной смеси в обслуживаемое помещение путем втягивания неисправного измерительного канала в защитный чехол.

2.10.2. Все сигнальные жилы линий связи, соединенных с ДПЗ, должны быть заземлены на период отключения линий связи от измерительных приборов.

2.10.3. Радиоактивные детали измерительных каналов по окончании срока службы (или при отказе) должны использоваться как источники ионизирующих излучений или подлежать захоронению.

2.11. Нормы точности

2.11.1. Погрешность определения абсолютной чувствительности ДПЗ к линейному энерговыделению в тепловыделяющей сборке (ТВС) — не более ±5 % при доверительной вероятности 0,95.

2.11.2. Погрешность определения абсолютной чувствительности калориметрических детекторов к линейному энерговыделению в ТВС — не более ±3 % при доверительной вероятности 0,95.

2.11—2.11.2. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

2.11.3. Максимальный разброс начальной относительной чувствительности основных детекторов одного типа не более ±1 %.

2.11.4. Погрешность градуировки термоэлектрических преобразователей (в диапазоне температур 100—350 °С) — не более ±0,5 °С.

2.11.5. Погрешность градуировки термосопротивлений, предназначенных для измерения температуры холодных спаев термопреобразователей (в диапазоне температур 20—150 °С), — не более ±0,3 °С.

2.11.3—2.11.5. **(Введены дополнительно, Изм. № 2).**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством атомной энергетики и промышленности**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26 мая 1981 г. № 2607**

3. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 14105—76	Вводная часть
ГОСТ 15150—69	2.6.3
ГОСТ 23082—78	Вводная часть

5. **Снято ограничение срока действия Постановлением Госстандарта от 24.03.92 № 246**

6. **ПЕРЕИЗДАНИЕ (октябрь 1996 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в апреле 1987 г., марте 1992 г. (ИУС 7—87, 6—92)**

Редактор *Т.С. Шеко*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *А.С. Черноусова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 23.12.96. Подписано в печать 14.01.97.
Усл. печ. л. 0,47. Уч.-изд. л. 0,40. Тираж 124 экз. С29. Зак. 40.

ИПК Издательство стандартов
107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Издательство стандартов — тип. "Московский печатник"
Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru