

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Концентраторы бора НАР - 12М

Назначение средства измерений

Концентраторы бора НАР-12М (далее концентраторы) предназначены для непрерывного автоматического измерения массовой доли изотопа бор-10 в теплоносителе АЭС с реакторами типа ВВЭР.

Описание средства измерений

В концентраторах использован метод нейтронной абсорбциометрии, основанный на поглощении тепловых нейтронов ядрами изотопа бор-10 в водном растворе борной кислоты. Количество регистрируемых блоком детектирования нейтронов зависит от концентрации изотопа бор-10 в измерительном объёме; выходной сигнал - скорость счёта импульсов от регистрируемых нейтронов - определяется массовой долей изотопа бор-10 в растворе.

В состав концентраторов входят: плутоний-бериллиевый источник быстрых нейтронов ИБН, датчик с блоками детектирования тепловых нейтронов, устройство обработки информации УНО-60М-02 (далее - УНО-60М-02).

Концентратор представлен в трех модификациях (в восьми исполнениях) отличающихся конструктивным исполнением датчиков. Различие в конструкции датчиков вызвано отличием мест установки их на энергоблоке АЭС (ёмкость, трубопровод, измерительная камера в системе пробоотбора), а также климатическими условиями эксплуатации (температура окружающей среды и раствора до +60 °С и свыше +60 °С, то есть с охлаждением блоков детектирования нейтронов и без охлаждения). Модификации отмечаются дополнительными символами П, Тр и ИК, обозначающими тип и место размещения датчика: П - погружного типа, устанавливается в баках и ёмкостях; Тр - навесного типа, устанавливается на технологических трубопроводах; ИК - погружного типа, устанавливается в ячейках измерительной ёмкости на линии пробоотбора: НАР-12М-П (исполнения: НАР-12М-П-Г; НАР-12М-П-Г-О; НАР-12М-П-О; НАР-12М-П), НАР-12М-Тр (исполнения: НАР-12М-Тр; НАР-12М-Э-Тр-О; НАР-12М-Тр-О), НАР-12М-ИК (исполнения: НАР-12М-ИК-О; НАР-12М-ИК). Исполнения обозначаются символами: Г, О, обозначающими условия эксплуатации датчика: Г - для эксплуатации в герметичной зоне; О - для использования при температурах окружающей среды и раствора более +60 °С с подключением его к системе охлаждения проточной водой. Для исполнения НАР-12М-Э-Тр: символ Э - обозначает, что значения обоих аналоговых выходных сигналов концентратора изменяются в пределах от 4 до 20 мА, время усреднения информации для одного из аналоговых выходных сигналов составляет 10 с, для другого - 100 с.



а) Датчик погружной



б) УНО-60М-02

Рисунок 1 - Фото общего вида концентратора бора НАР-12М-П



а) Датчик навесной



Место для
нанесения оттиска
клейма

б) УНО-60М-02

Рисунок 2 - Фото общего вида концентратора бора НАР-12М-Тр



а) Датчик погружной



б) УНО-60М-02

Рисунок 3 - Фото общего вида концентратора бора НАР-12М-ИК

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации (исполнения) НАР-12М		
	НАР-12М-ИК	НАР-12М-П НАР-12М-Тр	НАР-12М- Э-Тр
1 Диапазон измерений массовой доли изотопа бор-10, г/кг	от 0 до 0,8	от 0 до 1,6	от 0 до 1,6
2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, $\pm\Delta_0$, мг/кг			
в диапазоне 0-0,1 г/кг	3,5	-	-
в диапазоне 0,1-0,35 г/кг	$3,5+1,2 \times (\mu_x-0,1)$	-	-
в диапазоне 0-0,4 г/кг	-	10	24

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации (исполнения) НАР-12М		
	НАР-12М-ИК	НАР-12М-П НАР-12М-Тр	НАР-12М- Э-Тр
в диапазоне 0,35-0,8 г/кг	3,8+36х(μ _х -0,35)	-	-
в диапазоне 0,4-0,8 г/кг	-	20	48
в диапазоне 0,8-1,6 г/кг	-	40	96
3 Время установления рабочего режима, мин, не более	30		
4 Нестабильность выходного сигнала за 72 часа работы, г/кг	±Δ ₀		
5 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при изменении температуры раствора в диапазоне от 10 °С до 90 °С на каждые 10 °С, мг/кг	±0,1Δ ₀		
6 Мощность эквивалентной дозы излучения, Зв/ч, не более: - на наружной поверхности защитного блока - на расстоянии 1 м от поверхности защитного блока	1,0´ 10 ⁻⁴ (10,0 мбэр/ч) 1,0´ 10 ⁻⁵ (1,0 мбэр/ч)		
7 Напряжение питания от сети переменного тока, В с частотой, Гц	220±22/33 50		
8 Потребляемая мощность, кВт·А, не более	0,13		
9 Масса, кг, не более: - устройство обработки информации УНО-60М-02 - датчик П-Г-О, датчик П-О, датчик Тр-О - датчик П-Г, датчик П, датчик Тр - датчик ИК-О - датчик ИК	12 48 43 41 39		
10 Габаритные размеры, мм, не более: - устройство обработки информации УНО-60М-02 - датчик П (П, П-Г-О, П-О, П-Г) - датчик Тр (Тр, Э-Тр, Тр-О) - датчик ИК (ИК, ИК-О)	530´ 152´ 310 480´ 374´ 1235 513´ 580´ 210 Æ200´ 1235		
Примечание - μ _х - значение массовой доли изотопа бор-10 в растворе, г/кг			

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации графическим способом и на лицевую панель концентратора методом шелкографии.

Комплектность средства измерений

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Модификация концентратора бора НАР-12М							
		НАР-12М-ИК		НАР-12М-П				НАР-12М-Тр (НАР-12М-Э-Тр)	
		Исполнение							
		еИ1.560.060-12	еИ1.560.060-16	еИ1.560.060-08	еИ1.560.060-13	еИ1.560.060-09	еИ1.560.060-14	еИ1.560.060-10	еИ1.560.060-11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
еИЗ.031.099	Устройство обработки информации УНО-60М-02	1	1	1	1			1	1
еИ2.809.206	Датчик П-Г-О	-	-	1	-	-	-	-	-
еИ2.809.206-01	Датчик П-О	-	-	-	1	-	-	-	-
еИ2.809.209	Датчик П-Г	-	-	-	-	1	-	-	-
еИ2.809.209-01	Датчик П	-	-	-	-	-	1	-	-
еИ2.809.207	Датчик Тр-О (Э-Тр-О)	-	-	-	-	-	-	1	-
еИ2.809.210	Датчик Тр	-	-	-	-	-	-	-	1
еИ2.809.230	Датчик ИК-О	1	-	-	-	-	-	-	-
еИ2.809.230-01	Датчик ИК	-	1	-	-	-	-	-	-
	Комплект запасных частей согласно ведомсти: еИЗ.031.099 ЗИ								
	еИЗ.031.099 ЗИ-Р	1	1	1	1	1	1	1	1
	Источник ИБН-9* по ТУ 95.1075-83	-	-	-	-	-	-	1	1
	Источник ИБН-8 *по ТУ 95.1075-83	1	1	-	-	-	-	-	-
	Источник ИБН-7* по ТУ 95.1075-83	-	-	1	1	1	1	-	-
еИ4.175.027	Упаковка	1	1	1	1	1	1	1	1
еИ1.560.060-08 РЭ	Концентраторы бора НАР-12М. Руководство по эксплуатации	1	1	1	1	1	1	1	1
МП 104-243-2010	ГСИ. Концентраторы бора НАР-12М. Методика поверки	1	1	1	1	1	1	1	1
* Источники нейтронов в комплект поставки не входят, а приобретаются Покупателем концентраторов по отдельному заказу.									

Поверка

осуществляется по документу МП 104-243-2010 «ГСИ. Концентраторы бора НАР-12М. Методика поверки», утверждённому ФГУП «УНИИМ» 04 марта 2011 г.

Основные средства поверки:

ГСО состава кислоты борной, обогащенной изотопом бор-10 (ГСО 8544-2004) с массовой (атомной) долей изотопа бор-10: 96,60 % с абсолютной погрешностью аттестованного значения $\pm 0,06$ %; массовой доли основного вещества в борной кислоте: 99,95 % с абсолютной погрешностью аттестованного значения $\pm 0,05$ %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к концентраторам бора НАР-12М

1 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

2 ПНАЭ Г-1-024-90 Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций ПБЯ РУ АС-89.

3 ОСТ 95.332-93 Изделия ядерного приборостроения и радиационной техники. Правила приемки.

4 еИ1.560.060-08 ТУ Концентраторы бора НАР-12М. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт технической физики и автоматизации» (АО «НИИТФА»)

Юридический адрес: 115230, г. Москва, Варшавское шоссе, 46

Тел./факс (499) 611-25-22; 611-53-44

ИНН 7726606316

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»

Юридический адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4

Тел. (343) 350-26-18

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30005-11 от 03.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.