

Приложение к сертификату № 2247
(обязательное)

ОПИСАНИЕ ТИПА ГСО



Стандартный образец изотопного состава и удельной линейной массы урана в ТВЭЛах и тепловыделяющих сборках реактора РБМК (комплект РБМК)

ВНЕСЕН В ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕЕСТР
УТВЕРЖДЕННЫХ ТИПОВ ГСО

Регистрационный номер
ГСО 8I40-2002

ВЫПУСКАЕТСЯ ПО НД: ГСО выпущен в октябре 2001 г. по техническому заданию, утвержденному 17.10.2000 г. ГУП ГНЦ РФ "Физико-энергетическим институтом им. академика А.И. Лейпунского".

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ: стандартный образец изотопного состава и удельной линейной массы урана в ТВЭЛах и тепловыделяющих сборках (ТВС) реактора РБМК (комплект РБМК) предназначен для поверки, градуировки средств измерений, измерительных установок неразрушающего контроля ядерных материалов (ЯМ), а также контроля метрологических характеристик при проведении их испытаний, в том числе с целью утверждения типа; метрологической аттестации методик измерения удельной линейной массы урана-235 в ТВС, контроля погрешностей указанных выше методик выполнения измерений в процессе их применения; а также для работ по неразрушающему учету и контролю урана, при обучении методам неразрушающего контроля ЯМ.

Область применения: атомная энергетика и промышленность, другие отрасли, ведомства, использующие и контролирующие использование ядерных материалов.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, определяющие необходимость применения СО:

- инструкция по применению ГСО.

ОПИСАНИЕ: стандартный образец изотопного состава и удельной линейной массы урана в ТВЭЛах и тепловыделяющих сборках (ТВС) реактора РБМК включает 18 моделей ТВЭЛов реактора РБМК с топливом из диоксида урана с обогащением по изотопу урана-235 в 2,474 %, которые собраны в макет ТВС реактора РБМК, чертёж № 861М.22.000. Высота топлива в каждом ТВЭЛе $(1\ 000 \pm 8)$ мм. ТВЭЛы в процессе работы могут многократно устанавливаться в макет и извлекаться из него. Общая высота макета ТВС 135 см, диаметр описанной окружности 79 мм, масса 26,6 кг. Поперечное сечение макета ТВС в месте

размещения топлива по составу материала и размерам полностью соответствует штатной ТВС реактора РБМК. Начало топливного столба 72 мм от нижнего торца ГСО ТВС РБМК. Длина участка ГСО ТВС для измерения удельной линейной массы урана-235 900 мм; нижний край 122 мм, верхний – 1022 мм от нижнего торца ГСО ТВС.

НОРМИРОВАННЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ: наименования аттестуемых характеристик ГСО, аттестованные значения ГСО и относительные погрешности установления их значений, представлены в таблицах 1, 2, 3 и 4.

Таблица 1- Массовая доля изотопов урана в уране на 30.10.2001 г.

Индекс ГСО	Аттестованная характеристика ГСО	Обозначение единицы физической величины	Аттестованное значение массовой доли изотопов урана в уране					Относительная погрешность аттестованного значения ГСО при доверительной вероятности 0,95, %				
			U-232	U-234	U-235	U-236	U-238	U-232	U-234	U-235	U-236	U-238
РБМК № 1000	Массовая доля изотопов урана в уране	%	$4,2 \cdot 10^{-8}$	0,024	2,474	0,213	97,289	19	1,35	0,18	0,8	0,002

Таблица 2 – Массовая доля урана в диоксиде урана на 30.10.2001 г.

Индекс ГСО	Аттестованная характеристика ГСО	Обозначение единицы физической величины	Аттестованное значение ГСО	Относительная погрешность аттестованного значения ГСО при доверительной вероятности 0,95, %
РБМК № 1000	Массовая доля урана в диоксиде урана	%	88,10	0,17

Таблица 3 – Аттестованные значения высоты столба таблеток, массы диоксида урана и удельной линейной массы диоксида урана, урана и урана-235 в ТВЭЛ ГСО ТВС РБМК и относительные погрешности установления их значений, при доверительной вероятности $P=0,95$

Индексы ГСО ТВЭЛ в составе комплекта РБМК	Высота столба таблеток, мм	Масса диоксида урана, г	Удельная линейная масса, г/см			Относительная погрешность определения удельной линейной массы, %		
			диоксида урана	урана	урана-235	диоксида урана	урана	урана-235
1001	997	1054,42	10,576	9,317	0,2305	0,10	0,19	0,26
1004	999	1054,88	10,559	9,302	0,2302	0,10	0,19	0,26
1005	998	1055,70	10,578	9,319	0,2306	0,10	0,19	0,26
1006	999	1054,05	10,551	9,295	0,2300	0,10	0,19	0,26
1007	999	1055,01	10,561	9,303	0,2302	0,10	0,19	0,26
1008	1001	1057,11	10,561	9,303	0,2302	0,10	0,19	0,26
1009	999	1055,60	10,567	9,309	0,2303	0,10	0,19	0,26
1010	1000	1058,30	10,583	9,323	0,2307	0,10	0,19	0,26
1011	998	1053,89	10,560	9,303	0,2302	0,10	0,19	0,26
1013	998	1055,05	10,572	9,313	0,2304	0,10	0,19	0,26
1014	1000	1057,50	10,575	9,316	0,2305	0,10	0,19	0,26
1016	1000	1056,52	10,565	9,307	0,2303	0,10	0,19	0,26
1017	999	1056,44	10,575	9,316	0,2305	0,10	0,19	0,26
1018	1000	1060,13	10,601	9,339	0,2311	0,10	0,19	0,26
1020	1000	1056,00	10,560	9,303	0,2302	0,10	0,19	0,26
1021	999	1055,96	10,570	9,312	0,2304	0,10	0,19	0,26
1022	998	1054,62	10,567	9,309	0,2303	0,10	0,19	0,26
1023	1001	1059,94	10,589	9,328	0,2308	0,10	0,19	0,26

Аттестованные значения высоты столба таблеток и массы диоксида урана в ТВЭЛ, приведенные в таблице 3, установлены со следующими погрешностями:

- абсолютная погрешность определения высоты столба таблеток не более 1 мм;
- абсолютная погрешность определения массы диоксида урана не более 0,02 г;

Аттестованные значения удельной линейной массы диоксида урана, урана и урана –235 в ГСО ТВС реакторов типа РБМК и относительные погрешности установления их значений, при доверительной вероятности $P=0,95$, представлены в таблице 4

Таблица 4

Индекс ГСО	Количество ТВЭЛ в ГСО ТВС	Удельная линейная масса, г/см			Относительная погрешность определения удельной линейной массы, %		
		Диоксида урана	Урана	Урана - 235	Диоксида урана	Урана	Урана - 235
РБМК № 1000	18	190,27	167,6	4,147	0,02	0,17	0,25

Срок годности экземпляра ГСО: 10 лет.

При применении ГСО следует учитывать период полураспада изотопов урана.

РАЗРАБОТЧИКИ ГСО: ГУП ГНЦ РФ "Физико-энергетический институт имени академика А.И. Лейпунского", 249020, г. Обнинск, Калужской области, пл. Бондаренко, 1;
ОАО "Машиностроительный завод", г. Электросталь, Московской области, ул. К. Маркса, 12.

ИЗГОТОВИТЕЛИ ГСО: ОАО "Машиностроительный завод", г. Электросталь, Московской области, ул. К. Маркса, 12,

ГУП ГНЦ РФ "Физико-энергетический институт им. академика А.И. Лейпунского", 249020, г. Обнинск, Калужской области, пл. Бондаренко, 1.

Первый заместитель генерального директора -
главный инженер ГУП ГНЦ РФ ФЭИ

В.В. Кузин

Технический директор ОАО "Машиностроительный завод"

А.К. Панюшкин



Handwritten signature
27.03.02