

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки вихретоковые УКТСТ11-М

#### Назначение средства измерений

Установки вихретоковые УКТСТ11-М (далее по тексту - установки) предназначены для измерений величины зацепления в телескопическом соединении верхних трактов (ТСТ) топливных ячеек (ТК) и ячеек канала системы управления и защиты (КСУЗ) реакторов РБМК-1000, а также измерений высоты графитовой колонны (сборка 05), зазора между графитовыми блоками и защитной плитой (сборка 07) и графитовыми блоками в этих ячейках.

#### Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на возбуждении с помощью вихретоковых преобразователей (ВТП) вихревых токов в контролируемом изделии посредством воздействия переменного электромагнитного поля и регистрации изменения результирующего поля, вызываемого изменением магнитной проницаемости и проводимости от участков телескопического соединения верхнего тракта и графитовой кладки.

Принятый сигнал усиливается, преобразуется в цифровую форму, обрабатывается микропроцессором и отображается на дисплее.

Измерение величины зацепления в телескопическом соединении верхних трактов (ТСТ), высоты графитовой колонны, зазора между графитовыми блоками и защитной плитой, между графитовыми блоками производится путём сканирования участка трубы в месте расположения телескопического соединения верхнего тракта и графитовой кладки топливной ячейки технологического канала (ТК) или ячеек КСУЗ. Блок измерительных преобразователей равномерно перемещается внутри канальной трубы с помощью устройства позиционирования.

Установка рассчитана для применения на АЭС с РБМК-1000 при расхоленном реакторе и выгруженных тепловыделяющих сборках из топливных ячеек и стержней системы управления и защиты (СУЗ) из КСУЗ.

Установка состоит из следующих основных узлов:

- блок электронной обработки и управления (БОУ);
- переносной промышленный компьютер (ППК);
- блок измерительных преобразователей (БИП);
- устройство позиционирования (УП);
- поддон;
- кабели связи, управления и питания.



Рисунок 1 – Общий вид установки

### Программное обеспечение

Специализированное программное обеспечение «UKTST.EXE» (далее по тексту – ПО), входящее в состав установки, выполняет следующие основные функции:

- изменение настроек установки;
- сбор и хранение данных;
- отображение данных на дисплее ППК.

ПО обладает многоуровневой системой доступа, в том числе пароль на запуск программы. При работе с ПО пользователь не имеет возможности влиять на процесс расчета и не может изменять полученные в ходе измерений данные. Вследствие этого ПО не оказывает влияния на метрологические характеристики установки.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
UKTST.EXE	1 и выше	-	-

Уровень защиты программного обеспечения установок от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики блока измерительных преобразователей

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон регистрации величины зацепления в ТСТ (размер «А»), мм	0 – 225
Диапазон регистрации высоты графитовой колонны (сборка 05), мм	0 - 8000
Диапазон измеряемых значений величин, мм:	
- зацепление в ТСТ (размер «А»)	10 - 225
- зацепление в ТСТ (размер «Б»)	10 - 330
- высота графитовой колонны (сборка 05)	200 - 730
- зазор между графитовым блоком и защитной плитой (сборка 07)	10 - 330
- зазор между графитовыми блоками	10 - 330
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений величины зацепления в ТСТ, мм	$\pm 2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений зазора между графитовым блоком и защитной плитой (сборка 07), мм	$\pm 2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений высоты графитовой колонны, мм	$\pm 2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений зазора между графитовыми блоками, мм	$\pm 2$
Средняя наработка на отказ, ч	100
Частота возбуждения вихретокового преобразователя, Гц	75 - 1000
Габаритные размеры, мм, не более	
- диаметр	$74^{\pm 0,2}$
- длина	600

Масса, кг, не более	5
Условия эксплуатации:	
- среда	вода, воздух
- температура окружающего воздуха, °С	От 10 до 40
- относительная влажность воздуха, %, не более	80
- температура воды в канале, °С, не более	80
- гидростатическое давление в канале, МПа, не более	0,2

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики устройства позиционирования

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон высотных отметок перемещения БИП по длине ТК, мм	0 - 16700
Скорость вертикального перемещения БИП:	
- транспортная, мм/с, не более	250
- рабочая, мм/с, не более	250
Габаритные размеры, длина × ширина × высота, мм, не более	600 × 500 × 1000
Масса, кг, не более	20
Условия эксплуатации:	
- среда	воздух
- температура окружающего воздуха, °С	От 10 до 40
- относительная влажность воздуха, %, не более	80
- мощность ионизирующих излучений, Зв/с, не более	0,04

Таблица 4 - Метрологические и технические характеристики блока электронной обработки и управления

Наименование характеристики	Значение характеристики
Потребляемая мощность, Вт, не более	200
Питание от сети переменного тока:	
- напряжение, В	220 ± 20
- частота, Гц	50 ± 0,5
Длина соединительных кабелей, м	40
Время установки режима работы, мин, не более	5
Продолжительность непрерывной работы, ч, не более	16
Габаритные размеры, длина × ширина × высота, мм, не более	600 × 500 × 200
Масса, кг, не более	10
Условия эксплуатации:	
- среда	воздух
- температура окружающего воздуха, °С	От 10 до 40
- относительная влажность воздуха, %, не более	80
- мощность ионизирующих излучений, Зв/с, не более	5·10 <sup>-7</sup>

#### Знак утверждения типа

наносится на задней панели блока электронной обработки и управления методом наклеивания этикетки и на титульном листе Руководства по эксплуатации УКТСТ 11-М.00.00.000. РЭ печатным способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 5

Обозначение	Наименование	Количество, шт.
УКТСТ 11-М.01.00.000	Блок измерительных преобразователей	1* шт.
УКТСТ 11-М.02.00.000	Устройство позиционирования	1 шт.
УКТСТ 11-М.03.00.000	Блок электронной обработки и управления	1 шт.
ППК	Переносной промышленный компьютер	1 шт.
УКТСТ 11-М.05.00.000	Поддон	1 шт.
УКТСТ 11-М.06.00.000	Кабели связи, управления и питания	1 комплект
	Комплект ЗИП	1 комплект
УКТСТ 11-М.00.00.000. РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.
УКТСТ 11-М.00.00.000. РП	Руководство пользователя	1 экз.
УКТСТ 11-М.00.00.000. МП	Методика поверки	1 экз.
* Количество определяется требованиями заказа.		

## Поверка

осуществляется по документу УКТСТ 11-М.00.00.000. МП «Установки вихретоковые УКТСТ11-М. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» 25 декабря 2013 г.

Основные средства поверки:

1 Рулетка измерительная металлическая Р10УЗК.

Основные метрологические характеристики:

Номинальная длина шкалы: 10 м. Класс точности: 3.

2 Стенд калибровочный УКТСТ 11-М.04

Основные метрологические характеристики:

Диапазон устанавливаемых значений величин:

- зацепление в ТСТ (размер "А"): от 0 до 225 мм;

- зацепление в ТСТ (размер "Б"): от 0 до 330 мм;

- зазор между графитовыми блоками: от 0 до 330 мм;

- зазор между графитовым блоком и защитной плитой: от 0 до 330 мм;

- высота графитовой колонны: от 200 до 730 мм.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений величины зацепления в ТСТ, зазора между графитовыми блоками, зазора между графитовым блоком и защитной плитой, высоты графитовой колонны:  $\pm 0,5$  мм.

## Сведения о методиках (методах) измерений

«Установка вихретоковая УКТСТ11-М. Руководство пользователя УКТСТ 11-М.00.00.000. РП», раздел 4, 5.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам вихретоковым УКТСТ11-М

«Установка вихретоковая УКТСТ11-М. Технические условия УКТСТ 11-М.00.00.000. ТУ».

## Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

**Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных электростанций» (ОАО «ВНИИАЭС»).

Адрес: 109507, Россия, г. Москва, Ферганская ул., д.25.

Телефон: (499) 796-91-33.

Факс: (495) 376-83-33.

E-mail: [vniiaes@vniiaes.ru](mailto:vniiaes@vniiaes.ru).

Сайт: [www.vniiaes.ru](http://www.vniiaes.ru).

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46.

Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47

E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)

Сайт: [www.vniiofi.ru](http://www.vniiofi.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.