

СОГЛАСОВАНО
 Руководитель ГЦИ СИ -
 Заместитель Генерального директора
 ФГУ РОСТЕСТ-МОСКВА
 А.С. Евдокимов
 2005 г.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

Системы для внутриреакторных измерений геометрических параметров ТК и КСУЗ реакторов РБМК-1000 типа ИСТК-5	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 31493-06
--	--

Выпускаются по техническим условиям ШФВИ.ИСТК-5.000.00 ТУ.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы для внутриреакторных измерений геометрических параметров технологических каналов (ТК) и каналов системы управления и защиты (КСУЗ) реакторов РБМК-1000 типа ИСТК-5 (далее – системы) предназначены для измерения геометрических параметров циркониевой части ТК: внутреннего диаметра, толщины стенки, зенитного угла наклона оси и величины перекрытия телескопических соединений трактов (ТСТ) через стенку канала (размера Б); а также расчета наружного диаметра, стрелы прогиба оси и размера А величины перекрытия ТСТ.

Область применения – атомная энергетика.

ОПИСАНИЕ

Система состоит из следующих основных узлов: измерительный зонд и измерительно-управляющий блок. Измерительный зонд включает в себя блок первичных преобразователей диаметромера, инклинометра, толщиномера, измерителя ТСТ и обеспечивает измерение диаметров и углов наклона в 2-х вертикальных взаимно-перпендикулярных плоскостях, толщины стенки и величины перекрытия ТСТ по 4-м образующим канальной трубы в тех же плоскостях. Перемещение зонда по измеряемому каналу осуществляется либо с помощью крана центрального зала реактора на штанге, либо с помощью специального автономного спускоподъемного устройства (АСПУ). Непосредственно с поверхностью измеряемого ТК или КСУЗ контактируют подпружиненные щупы. Всего зонд имеет 8 щупов, по 4 в верхней и нижней частях зонда. Внутренний объем диаметромера герметичен и заполнен иммерсионной жидкостью. Каждая пара противоположных щупов имеет УЗД, размещенный на внутренней поверхности одного из них, который периодически посылает ультразвуковой импульс и принимает его после отражения от внутренней поверхности противоположного щупа.

Измерения толщины стенки ТК проводятся иммерсионным методом, поэтому для выполнения измерений контролируемый канал должен быть заполнен водой.

Принцип действия толщиномера основан на излучении ультразвукового импульса в контролируемый объект (циркониевую стенку) и прием первого и следующих за ним внутренних отражений сигнала.

Измерения толщины производятся по 4-м образующим канала четырема датчиками, расположенными по окружности через 90° в тех же плоскостях, что и датчики диаметромеров.

Измерение угла наклона оси ТК и КСУЗ производится ультразвуковым методом. Измеритель угла наклона представляет собой герметичный стакан, частично заполненный иммерсионной жидкостью. В дно стакана встроены 4 УЗД, каждый из которых периодически посылает вверх ультразвуковой импульс и принимает его после отражения

Условия эксплуатации

Условия работы узлов ИСТК-5, работающих выше пола центрального зала (измерительно-управляющий блок и узлы средства доставки измерительного зонда, не предназначенные для погружения в ТК):

- среда воздух;
- температура окружающего воздуха от $+20$ до $+35^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха, не более 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа
- мощность ионизирующих излучений, не более 0,01 Р/ч.

Условия работы узлов ИСТК-5, загружаемых в канал (измерительный зонд, кабельный шлейф):

- рабочая среда вода 1-го контура РБМК, контура СУЗ;
- температура рабочей среды от $+20$ до $+60^{\circ}\text{C}$;
- избыточное давление рабочей среды, не более 2 атм.;
- скорость перемещения измерительного зонда внутри канала в режиме измерения, не более 60 мм/с;
- скорость перемещения измерительного зонда внутри канала в режиме транспортировки, не более 200 мм/с;

На внутренней поверхности ТК возможно наличие слоя накипи и продуктов коррозии.

от поверхности раздела фаз жидкость-воздух. Таким образом, непосредственно измеряемой величиной является время прохождения звука от датчика до поверхности и обратно, которое прямо пропорционально толщине слоя жидкости над датчиком. При наклоне корпуса стакана изменяется толщина слоя жидкости над датчиком и это изменение прямо пропорционально углу наклона. По разности времени прихода импульса в датчиках 1 и 2 однозначно определяется угол наклона в плоскости X, в датчиках 1 и 4 – в плоскости Y.

Для измерения величины перекрытия ТСТ используется вихретоковый метод, суть которого заключается в регистрации изменений электромагнитного сопротивления различных участков ТСТ при воздействии на них переменным электромагнитным полем. Измерение производится с помощью вихретоковых преобразователей (ВТП) при перемещении зонда вдоль ТСТ.

Измерительно-управляющий блок (ИУБ) выполнен в виде моноблока. В крышке ИУБ размещен цветной дисплей. На верхней панели находятся панель выключателей и предохранителей, клавиатура, тач-пэд, и разъем для подключения переносного носителя информации. Панель разъемов для подключения кабельного шлейфа от измерительного зонда, электропитания и заземления размещена на задней стенке корпуса ИУБ.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование	Значение
1 Диапазон измерения диаметромера, мм	79 ÷ 83
2 Предел допускаемого значения погрешности измерения диаметромера, мм	±0,05
3 Диапазон измерения толщиномера, мм	2,5 ÷ 4,5
4 Предел допускаемого значения погрешности измерения толщиномера, мм	±0,05
5 Диапазон измерения инклинометра, градус	0° ÷ 3°
6 Предел допускаемой погрешности измерения инклинометра, минут	± 5'
7 Диапазон измерения перекрытия ТСТ, мм	25 ÷ 305
8 Предел допускаемой погрешности измерения перекрытия ТСТ, мм	± 5
9 Ресурс, количество циклов измерений, не менее	500
10 Потребляемая мощность, кВт, не более	0,5
11 Напряжение питающей сети, В	220±22
12 Габаритные размеры измерительного зонда, мм	Ø76×460
13 Масса измерительного зонда, кг, не более	20
14 Габаритные размеры измерительно-управляющего блока, мм	480×320×320
15 Масса измерительно-управляющего блока, кг, не более	20

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации и на маркировочную табличку на задней панели ИУБ.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

ИСТК-5 в составе:

- измерительный зонд;
- калибр диаметромерный;
- кабельный шлейф;

- измерительно-управляющий блок (с программным обеспечением для регистрации данных – программой Smola);
- ПК для обработки информации и формирования отчетов и протоколов (с программным обеспечением – программой Desna);

Комплект ЗИП в составе:

- | | |
|------------------------------|---|
| - ключ специальный, шт. | 2 |
| - прокладка плоская, шт. | 4 |
| - прокладка круглая, шт. | 4 |
| - кольцо уплотнительное, шт. | 4 |

Комплект эксплуатационных документов в составе:

- сборочные чертежи и основные электрические схемы;
- руководство по эксплуатации;
- паспорт.

ПОВЕРКА

Поверка производится в соответствии с разработанной и согласованной ГЦИ СИ ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА» «Методикой поверки системы для внутриреакторных измерений геометрических параметров ТК и КСУЗ реакторов РБМК-1000 типа ИСТК-5», являющейся разделом руководства по эксплуатации. Основными средствами поверки являются:

- установочные кольца с номинальными диаметрами 79, 81 и 83 мм, 4-го класса точности по ГОСТ 14865-78;
- оптический квадрант КО-10;
- мера толщины многозначная типа СОП-Т1;
- штангенрейсмас типа ШР ГОСТ 164-90

Межповерочный интервал – 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Технические условия ШФВИ.ИСТК-5.000.00 ТУ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Система для внутриреакторных измерений геометрических параметров ТК и КСУЗ реакторов РБМК-1000 типа ИСТК-5» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: Общество с ограниченной ответственностью «Пролог».

Заявитель: Общество с ограниченной ответственностью «Пролог».

Россия, 249020, г.Обнинск, пр. Ленина 46-61, тел/факс (08439) 68922

Руководитель предприятия ООО «Пролог»:

И.А.Шевцов

Заместитель начальника лаборатории 445

ГЦИ СИ ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»

М.А.Кириллов

