

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система технического диагностирования главных циркуляционных насосных агрегатов СТД ГЦНА-1713 №011

### Назначение средства измерений

Система технического диагностирования главных циркуляционных насосных агрегатов СТД ГЦНА-1713 №011 (далее система) предназначена для измерения параметров абсолютной вибрации (виброскорости), относительной вибрации вала (виброперемещения и относительного смещения) и частоты вращения ротора с целью определения технического состояния главных циркуляционных насосных агрегатов (ГЦНА) реакторной установки энергоблока № 4 Ростовской АЭС.

### Описание средства измерений

Принцип действия СТД ГЦНА основан на преобразовании виброускорения в электрический сигнал, аналого-цифровом преобразовании сигнала, фильтрации, интегрирования в виброскорость и вывода измерительной информации на мониторе промышленного компьютера СТД ГЦНА. Виброперемещение ротора ГЦНА и зазор в подшипнике измеряется при помощи вихретоковых преобразователей, сигнал от которых поступает на вход модулей монитора механических колебаний, где он подвергается аналого-цифровому преобразованию, фильтрации и индикации на мониторе промышленного компьютера СТД ГЦНА. Частота вращения ротора ГЦНА измеряется вихретоковыми преобразователями посредством подсчета числа импульсов напряжения в единицу времени, формируемых меткой, установленной на валу насосного агрегата.

СТД ГЦНА имеет модульную конструкцию, интегрированную в единый комплекс. В состав системы входят акселерометры AS063 (Госреестр № 47051-11) в количестве 16 шт., акселерометры 357C71 (Госреестр № 56990-14) в количестве 4 шт. с усилителями заряда модели 2688 в количестве 4 шт., преобразователи вихретоковые SD-052 (Госреестр № 48370-11) в количестве 20 шт. с преобразователями сигнала OD-054 в количестве 20 шт. и устройство информационно-измерительное системы контроля вибраций (далее УИИ СКВ), установленное в стойку. Основой УИИ СКВ являются: система измерений вибрации VC-6000 (Госреестр № 47303-11), компьютер промышленного исполнения и программное обеспечение СТД ГЦНА.

Внешний вид системы технического диагностирования главных циркуляционных насосных агрегатов СТД ГЦНА-1713 №011 приведен на рисунке 1. Внешний вид первичных преобразователей приведен на рисунке 2.

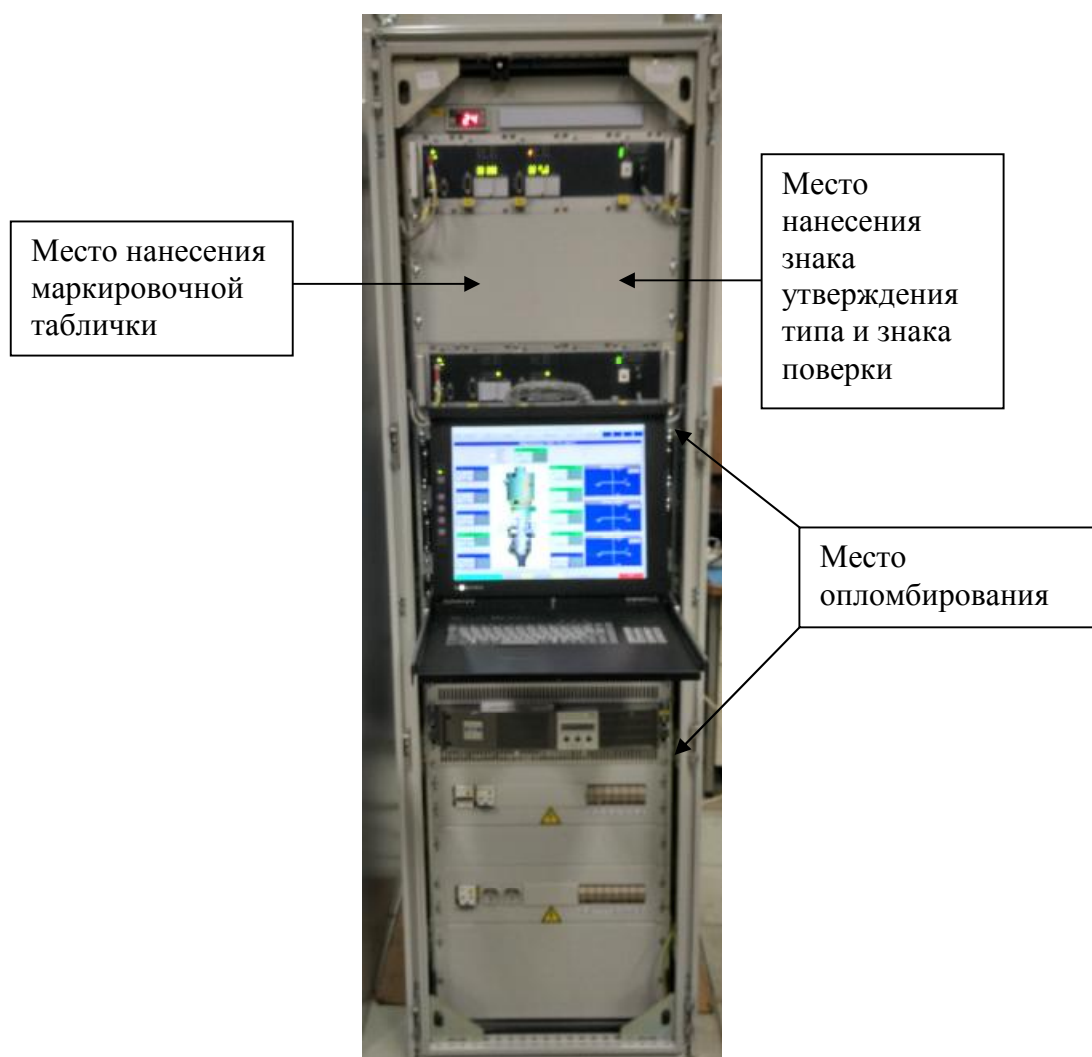


Рисунок 1 - Внешний вид системы технического диагностирования главных циркуляционных насосных агрегатов СТД ГЦНА-1713 №011

|                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| Акселерометр AS063                                                                  | Акселерометр 357C71                                                                  | Преобразователь вихревой SD-052                                                       |

Рисунок 2 - Внешний вид первичных преобразователей

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) предназначено для управления СТД ГЦНА, а также производит сбор, обработку, сохранение и отображение результатов измерений.

Программное обеспечение (далее ПО) системы технического диагностирования главных циркуляционных насосных агрегатов СТД ГЦНА-1713 №011 служит для сбора, обработки и визуализации информации, которая поступает от первичных преобразователей, хранения данных и построения методик анализа.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию:

- отсутствует физический доступ к носителю информации;
- отсутствует программно-аппаратный интерфейс для изменения/замещения кода программы в процессе эксплуатации;
- реализован механизм защиты ПО от несанкционированного доступа.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование ПО               | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО        | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|
| OPC Server                    | 7131                              | 3.00, не ниже                             | 533e9478cbcf6e1238740ef45979d062 | md5                                             |
| Safety Monitoring Workstation | 7123                              | 3.6.28393, не ниже                        | 10fc785718edfb33b6334e0280377f33 | md5                                             |

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует по Р 50.2.077-2014 уровню «высокий».

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование характеристики                                                                                                               | Значение                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Каналы измерения абсолютной вибрации                                                                                                      |                                                                                                           |
| Количество каналов, шт.                                                                                                                   | 20                                                                                                        |
| Диапазон измерения виброскорости, мм/с                                                                                                    | от 0,5 до 50                                                                                              |
| Диапазон рабочих частот, Гц                                                                                                               | от 10 до 1000                                                                                             |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения виброскорости на базовой частоте 40 Гц в рабочем диапазоне температур, мм/с          | $\pm(0,1 + 0,1 \cdot V_{\text{изм}})$ ,<br>где $V_{\text{изм}}$ - измеренное значение виброскорости, мм/с |
| Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) относительно базовой частоты, %, не более от 20 до 800 Гц;<br>от 10 до 1000 Гц. | $\pm 10$<br>от плюс 10 до минус 20                                                                        |

| Наименование характеристики                                                                                                                    | Значение                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Каналы измерения относительной вибрации                                                                                                        |                                                                                                              |
| Количество каналов, шт.                                                                                                                        | 16                                                                                                           |
| Диапазон измерения относительного смещения, мм                                                                                                 | $\pm 1$                                                                                                      |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения относительного смещения в рабочем диапазоне температур, мм                                | $\pm(0,02 + 0,05 \cdot X_{\text{изм}})$ ,<br>где $X_{\text{изм}}$ - измеренное значение смещения, мм         |
| Диапазон измерения виброперемещения (размах), мм                                                                                               | от 0,05 до 0,35                                                                                              |
| Диапазон рабочих частот измерения виброперемещения (размах), Гц                                                                                | от 10 до 200                                                                                                 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения виброперемещения (размах) в рабочем диапазоне частот и в рабочем диапазоне температур, мм | $\pm(0,02 + 0,07 \cdot S_{\text{изм}})$ ,<br>где $S_{\text{изм}}$ - измеренное значение виброперемещения, мм |
| Каналы измерения частоты вращения                                                                                                              |                                                                                                              |
| Количество каналов, шт.                                                                                                                        | 4                                                                                                            |
| Диапазон измерения частоты вращения, об/мин                                                                                                    | от 20 до 1200                                                                                                |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерения погрешности измерения частоты вращения, %                                                | $\pm 5$                                                                                                      |
| Нормальная область значений температур, °C                                                                                                     | $25 \pm 5$                                                                                                   |
| Условия эксплуатации                                                                                                                           |                                                                                                              |
| Диапазон рабочих температур, °C                                                                                                                | от 10 до 40                                                                                                  |
| Технические характеристики                                                                                                                     |                                                                                                              |
| Масса, кг, не более                                                                                                                            | 450                                                                                                          |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более                                                                                         | 806×606×2060                                                                                                 |

### Знак утверждения типа

наносится на корпус системы наклеиванием и на титульный лист руководства по эксплуатации наклейкой или печатью.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

| Наименование                                                                                       | Кол-во |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Система технического диагностирования главных циркуляционных насосных агрегатов СТД ГЦНА-1713 №011 | 1 шт.  |
| Комплект ЗИП в составе:                                                                            |        |
| акселерометр AS063                                                                                 | 2 шт.  |
| акселерометр 357C71                                                                                | 1 шт.  |
| усилитель заряда 2688                                                                              | 1 шт.  |
| преобразователь вихретоковый SD-052                                                                | 4 шт.  |
| преобразователь сигналов OD-054                                                                    | 2 шт.  |
| Руководство по эксплуатации                                                                        | 1 экз. |
| Методика поверки                                                                                   | 1 экз. |

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 65348-16 «Система технического диагностирования главных циркуляционных насосных агрегатов СТД ГЦНА-1713 №011. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 15 июня 2016 года.

Основные средства поверки: поверочная виброустановка 2-го разряда по ГОСТ 8.800-2012, генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360 (Госреестр СИ № 45344-10); мультиметр цифровой 34410А (Госреестр СИ № 47717-11).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или на корпус системы технического диагностирования главных циркуляционных насосных агрегатов СТД ГЦНА-1713 методом наклейки.

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

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе технического диагностирования главных циркуляционных насосных агрегатов СТД ГЦНА-1713 №011**

1 ГОСТ Р 8.800-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот  $1 \cdot 10^{-1} \dots 2 \cdot 10^4$  Гц».

2 ГОСТ ISO 2954-2014 Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях. Требование к средствам измерения.

### **Изготовитель**

Акционерное общество «Центральное конструкторское бюро машиностроения» (АО «ЦКБМ»)

ИНН: 7806394392

Юридический адрес: 195112, г. Санкт-Петербург, Красногвардейская пл., д. 3

Тел.: + 7 (812) 676-63-63

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.