

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель главного инженера

А.В. Селезнев

«26» 08 2012 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1 НАИМЕНОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ:

Комплект измерительных преобразователей для контроля пульсаций давления и деформаций в составе оборудования СПНИ энергоблоков 3,4 Ростовской АЭС.

2 СОСТАВ КОМПЛЕКТА

№ п/п	Наименование	Тип изделия, исполнение (изготовитель) и др.	Ед. изм.	Кол-во
1	Преобразователь пульсаций давления одноканальный	ТАДУ 406233.005.00 (НТЛ-Прибор) или аналогичный	шт.	22
2	Преобразователь пульсаций давления двухканальный	SmS-16 («Сенсор») или аналогичный	шт.	36
3	Тензоэлемент	SmS 2x20/300 («Сенсор») или аналогичный	шт.	48
4	ЗИП		шт.	1

3 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1 Комплект оборудования по п.2 представляет собой средства динамических измерений, предназначенные для пусконаладочных работ на оборудовании РУ ВВЭР-1000 при СПНИ в ходе натурных предэксплуатационных испытаний энергоблоков №3, 4 Ростовской АЭС.

3.2 Измерительные каналы пульсации давления и деформаций, включающие измерительные преобразователи, предназначены для конкретных задач подсистем СПНИ.

Связь измерительных преобразователей с усилительно-регистрающей аппаратурой по локальной сети до 500 м.

3.3 Измерительные средства, входящие в канал пульсации давления, служат для регистрации квазистатических давлений в переходных режимах, а также динамических колебаний давления теплоносителя в стационарных режимах испытаний:

– в главном циркуляционном трубопроводе (ГЦТ) реакторной установки (РУ) с реактором ВВЭР – 1000;

– во внутрикорпусных устройствах (ВКУ) и имитаторах тепловыделяющих сборок (ИТВС) реактора при проведении СПНИ в период обкатки РУ.

3.4 Измерительные средства, входящие в канал динамических деформаций, предназначены для определения напряженно-деформированного состояния контролируемого

оборудования внутри реактора при проведении СПНИ в период обкатки РУ, а также в элементах ГЦК при пусконаладочных испытаниях и эксплуатации вводимого энергоблока АЭС.

3.5 Комплекты должны обладать высокой степенью надежности, отвечающей условиям эксплуатации в гермообъеме реакторного отделения АЭС.

3.5.1 Параметры окружающей среды для преобразователей:

– температура	до 350 °С
– давление (абсолютное)	до 25 МПа
– плотность потока тепловых нейтронов (средняя)	$(5 - 7) \cdot 10^{17}$ нейтр/(м ² ·с)
– плотность потока быстрых нейтронов с энергией более 0,1 МэВ (средняя)	$1,4 \cdot 10^{18}$ нейтр/(м ² ·с)

3.6 Класс безопасности оборудования – 4 по ОПБ-88/97.

4 ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМ ПУЛЬСАЦИЙ ДАВЛЕНИЯ

4.1 Требуемые характеристики:

– количество измерительных компонент канала:	
1) преобразователи по поз. 1 таблицы 1	1;
2) преобразователи по поз. 2 таблицы 1	2;
– измеряемое давление (в статическом режиме), МПа	0,1 – 25;
– измеряемые пульсации давления (в диапазоне статических давлений от 1 до 16 МПа), кПа	± (0,1 – 500)
– рабочие температуры, °С	20 – 300;
– рабочие частоты, Гц	0 – 600;
– начальный выходной сигнал, приведенный к единице напряжения питания (при температуре 20±5 °С), мВ/В	± 2,0;
– коэффициент преобразования (при температуре 20±5 °С), к, (мВ/В)/МПа	3,0 – 4,5;
– входное и выходное сопротивление, кОм	1,0 – 5,0;
– предел допускаемой основной относительной погрешности в статическом режиме $(\Delta k/k) \cdot 100, \%$	± 0,3;
– предел допускаемой основной относительной погрешности в динамическом режиме $(\Delta k/k) \cdot 100, \%$	± 4;
– допускаемое изменение начального выходного сигнала в рабочем диапазоне температур, мВ/В,	± 0,1;
– допускаемая дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды, %/10 °С	± 0,1

– электрическое сопротивление изоляции электрической цепи относительно корпуса первичного преобразователя канала в нормальных условиях эксплуатации, МОм, не менее

5.

4.2 Возможные типы чувствительных элементов:

- высокотемпературный проволочный/фольговый тензорезистор;
- КНС-структуры;
- SmS-мембраны и др.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕНЗОЭЛЕМЕНТУ

5.1 Тензорезистор высокотемпературный повышенной чувствительности используется для измерения деформаций в ответственных деталях машин и конструкций, в том числе теплового и тепломеханического оборудования реакторных установок атомных электрических станций, при статических и динамических нагрузках в диапазоне температур от 20 до 350°C. Тензорезистор высокотемпературный может использоваться в качестве чувствительного элемента для датчиков различного назначения.

Тензорезистор предназначен для разовой приварки и может эксплуатироваться в макроклиматических районах с умеренным, холодным, умеренно-холодным морским и тропическим климатом

Должны выполняться требования соответствующих нормативных документов, определяющих специфические климатические условия эксплуатации и транспортировки термопреобразователей.

5.2 Основные технические и метрологические характеристики:

- | | |
|---|-----------------|
| – номинальное электрическое сопротивление, Ом | от 500 до 4000; |
| – номинальная база, мм | от 2 до 4; |
| – максимальный рабочий ток питания, мА | 30; |
| – диапазон измеряемых деформаций, млн-1 | ±2000; |
| – пределы допускаемой относительной погрешности, %, не более | 4; |
| – чувствительность при нормальных условиях | от 10 до 50; |
| – СКО чувствительности, не более | 0,05; |
| – часовая ползучесть при нормальных условиях, % | 1,0; |
| – СКО часовой ползучести при нормальных условиях, %, не более | 0,5; |
| – часовая ползучесть при температуре 300°C, % | 3,0; |
| – СКО часовой ползучести при температуре 300 °C, %, не более | 1,0; |
| – функция влияния температуры на чувствительность | от 0,9 до 1,0; |
| – минимальное значение сопротивления изоляции, МОм | |
| а) при нормальных условиях | 5,0; |

- б) при температуре 300°C 3,0;
– рабочая область значений температур, °C от 20 до 350.

5.3 Тензопреобразователи поставляются отдельными однокомпонентными модулями, либо попарно объединяются в прямоугольные тензоизмерительные розетки на единой фольговой подложке.

6 ЗИП

- 6.1 Преобразователь по поз.1 – 4 шт.
6.2 Преобразователь по поз.2 – 2 шт.
6.3 Тензоэлемент – 4 шт.
6.4 Узел подключения датчика пульсаций давления – 24 шт.
6.5 Защитный колпак датчика динамических деформаций – 5 шт.

7 ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК И УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

- 7.1 Гарантийный срок эксплуатации – два года.

8 ОБЪЕМ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

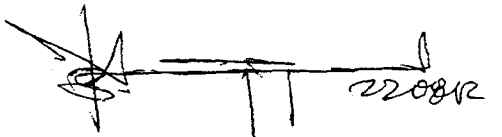
- 8.1 Руководство по эксплуатации на русском языке.
8.2 Паспорт на русском языке на каждое изделие по поз.1 – 4 таблицы 1.
8.3 Оформленные гарантийные талоны или аналогичные документы, с указанием заводских (серийных) номеров Товара и гарантийного периода (включаются в паспорт).
8.4 Действующие на территории РФ свидетельство о поверке или сертификат о калибровке на изделия по поз.1 – 3 таблицы 1.

9 МЕСТО ПОСТАВКИ ТОВАРА

ОАО ОКБ «ГИДРОПРЕСС»

ул. Орджоникидзе, д. 21, г. Подольск, Московская обл., 142103

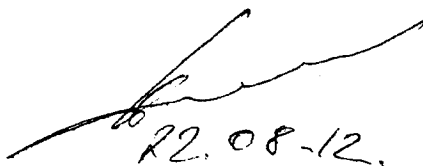
Начальник лаборатории



В.У. Хайретдинов

СОГЛАСОВАНО:

Главный метролог



А.И. Новиков