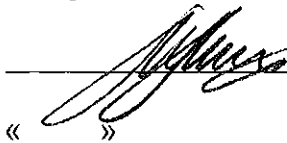


УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель Директора –  
Генерального конструктора

 /М.Н.Михайлов  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на разработку приборов контроля расхода и приборов контроля уровня для РУ МБИР

### 1. Наименование товара (работы или услуги)

Разработка приборов контроля расхода и приборов контроля уровня для РУ МБИР

### 2. Технические и функциональные характеристики (потребительские свойства) товаров (описание работ, услуг)

#### 2.1 Требования к конструкции расходомеров РУ МБИР

2.1.1 Разрабатываемые расходомеры предназначены для автоматического измерения расхода жидкометаллического теплоносителя (натрия) в трубопроводах в составе автоматизированных измерительных систем.

2.1.2 Расходомеры должны быть разработаны на основе электромагнитного расходомера. Расходомеры должны обеспечивать измерение расхода по трём независимым каналам контроля.

2.1.3 В состав расходомера должны входить функциональные блоки: один первичный измерительный преобразователь (ПИП) с тремя парами потенциальных электродов (токосъёмников), три электронных преобразователя (ЭП). Допускается введение в состав расходомера нормирующих преобразователей (НП), размещаемых между ПИП и каждым ЭП.

2.1.4 ПИП расходомеров должны устанавливаться непосредственно в трубопроводы, в которых осуществляется измерение расхода: труба 325×12 мм, труба 219×10 мм. Материал трубопроводов – сталь марки 09Х18Н9.

2.1.5 В конструкции ПИП расходомеров, устанавливаемых на трубопроводах со страховочным кожухом, должен быть предусмотрен страховочный кожух. При монтаже ПИП, указанный страховочный кожух расходомеров должен соединяться со страховочным кожухом трубопровода (труба 425×10 мм). Материал страховочного кожуха трубопровода – сталь марки 12Х18Н9Т (08Х18Н9Т).

#### 2.2 Требования к конструкции уровнемеров

2.2.1 Разрабатываемые уровнемеры предназначены для автоматического измерения уровня жидкометаллического теплоносителя (натрия) в составе автоматизированных измерительных систем.

2.2.2 В состав уровнемера должны входить функциональные блоки:

- первичный преобразователь (ПП);
- электронный преобразователь (ЭП).

ПП уровнемеров должны устанавливаться в специально предусмотренные для этой цели разделительные (защитные) чехлы.

Разделительные чехлы должны быть выполнены из трубы Ø83×3 мм (ГОСТ 9941-81), материал – сталь марки 09Х18Н9.

### 3. Чертежи (изображение) необходимые для описания объемов и характеристик работ

Конструкция уровнемера должна предусматривать возможность посекционного монтажа/демонтажа в разделительный чехол. Максимальная длина секции уровнемера должна быть менее расстояния между фланцем крепления уровнемера в разделительном

ОАО «НИКИЭТ»  
Подпись

чехле и строительными элементами (балки, потолок и т.п.), элементами технологического оборудования, расположенными над местом установки уровнемера. Конструктивные /габаритные размеры ПП уровнемеров должны соответствовать значениям, приведенным в приложении А и рисунке А 1.

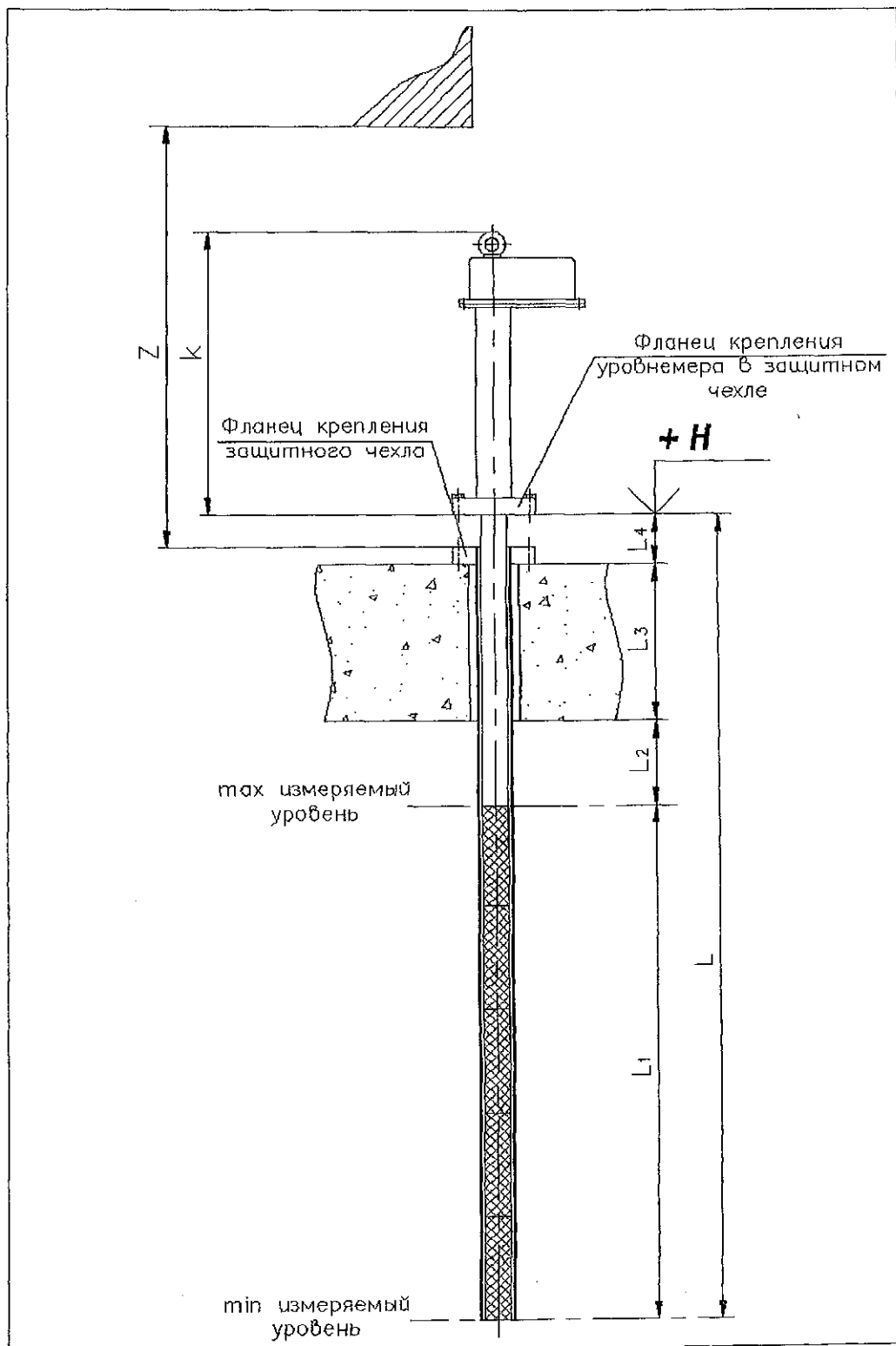


Рисунок А. 1 – Присоединительные и габаритные размеры уровнемеров

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А. 1- Присоединительные и габаритные размеры уровнемеров РУ МБИР

Принадлежность	Габарит L, мм	Диапазон измерения L1, мм	От тах измеряемого уровня до пробки/защиты L2, мм	Защита (пробка/крышка) L3, мм	От защиты до фланца L4, мм	Высотная отметка размещения фланца уровнемера +Н, мм	Расстояние от пробки/крышки до ближайшей преграды Z, мм
Уровнемер	5178	3200	0	2090	38	+6038	~ 6900
Уровнемер	3700	2000	240	1075	250	+5615	~ 1280
Уровнемер	1825	1150	70	520	10	+25620 (Подлежит уточнению)	~ 1825 (Подлежит уточнению)
Уровнемер	1900	1500	390	0	~ 200 (Подлежит уточнению)	Подлежит уточнению	~ 3600 (Подлежит уточнению)
Уровнемер	3500	2500	Подлежит уточнению	Подлежит уточнению	Подлежит уточнению	+22800 (Подлежит уточнению)	Подлежит уточнению

Присоединительные и габаритные размеры приведены на рисунке А.1

#### 4. Требования к выходным сигналам

4.1. Расходомеры (каждый ЭП от своего канала измерения) должны иметь выходные сигналы:

- один канал постоянного тока (4...20) мА при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом, пропорционально значению измеряемого расхода;
- один кодовый сигнал в интерфейсе RS – 485, передающий информацию о значении измеряемого расхода и о видах неисправностей (Характеристики цифрового сигнала должны быть уточнены на стадии разработки технического задания);
- один релейный сигнал (контактная группа на переключение) для формирования сигналов неисправности.

4.2. Уровнемеры должны иметь выходные сигналы:

- один канал постоянного тока (4...20) мА при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом, пропорционально значению измеряемого уровня;
- один кодовый сигнал в интерфейсе RS – 485, передающий информацию о значении измеряемого уровня и о видах неисправностей (Характеристики цифрового сигнала должны быть уточнены на стадии разработки технического задания);
- один релейный сигнал (контактная группа на переключение) для формирования сигналов неисправности, включая сигнализацию протечки.

#### 5. Требования к метрологическим характеристикам

5.1 Расходомеры должны обеспечивать измерение в следующих диапазонах:

- от 200 до 1600 м<sup>3</sup>/ч;
- от 100 до 1000 м<sup>3</sup>/ч;
- от 6 м<sup>3</sup>/ч до 60 м<sup>3</sup>/ч.

5.1.1. Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений расхода в диапазоне измерений (0,1-1,0) G<sub>max</sub> при температуре 330°C должны быть не более ±1,5%. Основная погрешность расходомеров не должна превышать указанных пределов при соблюдении следующих условий:

- напряжение питания – (220<sup>+22</sup><sub>-33</sub>)В;
- частота – (50<sup>+1</sup><sub>-1</sub>) Гц;
- температура воздуха, окружающего ЭП, (25 ±10) °С;
- относительная влажность, – не более 80 %.

5.1.2. Время установления выходного сигнала датчика (4...20) мА при скачкообразном изменении измеряемого расхода, составляющего 90 % от диапазона измерения – не более 3 с.

#### 5.2. Уровнемеры

5.2.1. Диапазоны измерений должны соответствовать значениям, приведенным в приложении А.

5.2.2. Предел основной допускаемой погрешности уровнемеров реактора в диапазоне:

- от 0 до 2000 мм – не более ± 1,5% от диапазона измерения 3200 мм;
- от 2000 мм до 3200 мм – не более ± 1,0% от диапазона измерения 3200 мм.

Для остальных уровнемеров предел основной допускаемой погрешности должен быть не более ± 1,5% от диапазона измерения.

Основная погрешность уровнемеров не должна превышать указанных пределов при соблюдении следующих условий:

- напряжение питания – (220<sup>+22</sup><sub>-33</sub>) В;
- частота – (50<sup>+1</sup><sub>-1</sub>) Гц;
- температура воздуха, окружающего ЭП, (25 ±10) °С;
- относительная влажность, – не более 80 %;
- расстояния между чувствительной частью уровнемера и металлическими элементами ёмкости, в которой осуществляется контроль, – не менее 250 мм.

В случае несоблюдения последнего условия предел основной допускаемой погрешности уровнемеров – не более ± 2,5% от верхнего предела измерения.

5.2.3. Время установления выходного сигнала датчика (4...20) мА при скачкообразном изменении измеряемого уровня, составляющего 90 % от диапазона измерения – не более 3с.

## **6. Требования к условиям эксплуатации**

### **6.1. Расходомеры**

6.1.1 ПИП расходомеров должны эксплуатироваться при температурах контролируемой среды, °С:

- от 200 до 400, рабочая температура - 330°С;

- от 200 до 400, рабочая температура - 293°С;

- от 200 до 350, рабочая температура - 293°С. Давление контролируемой среды в проточной части - до 1,5 МПа.

6.1.2. Уровни излучения в месте размещения ПИП расходомеров, имеющих страховочный кожух- мощность дозы  $\gamma$ - излучения – не более 400 Зв/ч, для остальных расходомеров  $\gamma$  - излучение отсутствует.

### **6.2. Уровнемеры**

6.2.1 ПИП уровнемеров должны иметь возможность эксплуатироваться при температурах контролируемой среды, °С – от 200 до 580. Должно быть обеспечено сохранение работоспособности уровнемера при кратковременном (не более чем на 30 мин.) повышении температуры контролируемой среды до 600°С. Давление контролируемой среды (давление на разделительный чехол) - до 2,5 МПа.

6.2.2 Температура воздуха, окружающего головную часть ПИП - от 20 °С до 60 °С при относительной влажности до 80 %.

6.2.3 Уровни излучения в месте размещения ПИП уровнемеров:

1) для уровнемеров с диапазоном измерения 3200 мм:

- мощность дозы  $\gamma$ - излучения – не более 600 Зв/ч;

- плотность потока нейтронов с  $E \geq 0,1$  МэВ –  $2,5 \cdot 10^8$  н · см<sup>-2</sup> · с<sup>-1</sup>;

2) для уровнемеров с диапазоном измерения 2850 мм - мощность дозы  $\gamma$ - излучения – не более 400 Зв/ч;

3) для уровнемеров с другими диапазонами измерения  $\gamma$  и нейтронное излучения отсутствуют.

## **7. Требования к показателям надежности**

### **7.1. Расходомеры**

7.1.1. Назначенный срок службы расходомеров должен быть не менее 15 лет. Решение о возможности продления эксплуатации расходомера должно приниматься по результатам диагностики прибора. Разработчиком должна быть разработана программа и методика проверки работоспособности расходомера.

7.1.2 Средняя наработка расходомеров на отказ должна быть не менее 100 000 ч. Соответствующая этой наработке вероятность безотказной работы за время 8000 ч должна быть не менее:

- для ПИП – 0,99;

- для ЭП – 0,96.

### **7.2. Уровнемеры**

7.2.1 Средний срок службы уровнемеров должен быть не менее 15 лет. Решение о возможности продления эксплуатации уровнемера должно приниматься по результатам диагностики прибора. Организацией - разработчиком уровнемера должна быть составлена программа и методика проверки работоспособности прибора в процессе эксплуатации.

7.2.2 Средняя наработка уровнемеров на отказ должна быть не менее 100 000ч. Соответствующая этой наработке вероятность безотказной работы за время 8000 ч должна быть не менее:

- для ПИП – 0,99;

- для ЭП – 0,96.

ЮРИДИЧЕСКИЙ  
ОТДЕЛ  
ОАО «ННКНЭТ»  
Иркутск

## 8. Требования к объему технической документации

8.1 ТЗ на уровнемеры и расходомеры должны быть согласованы и утверждены.

8.2 В рамках работы должен быть выполнен следующий объем НИОКР:

- проработаны варианты радиационной защиты уровнемеров и разработана КД на макеты радиационной защиты уровнемеров;
- проработаны варианты магнитной системы расходомеров и разработана КД на макеты магнитной системы расходомеров;
- проработаны варианты гермовводов расходомеров (со страховочным кожухом) и разработана КД на макеты гермовводов расходомеров;
- изготовлены 2 макета радиационной защиты уровнемеров;
- изготовлены 2 макета магнитной системы расходомеров;
- изготовлены 2 макета узлов гермовводов расходомеров;
- должны быть выполнены следующие испытания:
  - технологическая проверка на вибропрочность, сейсмостойкость, ударное воздействие радиационной защиты уровнемеров;
  - технологическая проверка на вибропрочность, сейсмостойкость, ударное воздействие магнитной системы расходомеров;
  - технологическая проверка на вибропрочность, сейсмостойкость, ударное воздействие, герметичность узлов гермовводов расходомеров.

По результатам испытаний должны быть выпущены протоколы испытаний макетных частей первичных преобразователей натриевых уровнемеров и расходомеров.

8.3 Замечания и претензии при приемке работ устраняются Исполнителем за собственный счет.

## 9. Сроки (периоды) проведения работ

Работа выполняется в 2 этапа.

1 этап. Разработка ТЗ на уровнемеры и расходомеры – 30.08.2013

2 этап. Разработка, изготовление и испытания макетных частей первичных преобразователей натриевых уровнемеров и расходомеров – 30.10.2013

## 10. Место и условия проведения работ

Выполнение работ производится по адресу нахождения Исполнителя или арендуемой им территории.

## 11. Прочие условия и требования к работе

11.1. Исполнитель работ, должен:

- обладать квалифицированным персоналом;
- иметь многолетний непрерывный опыт разработки конструкторской документации по приборам контроля теплотехнических параметров типа расходомеров и уровнемеров для оборудования атомных станций в том числе с натриевым теплоносителем;
- иметь соответствующие лицензии, выданные Федеральной службой по технологическому, экологическому и атомному надзору, в частности, лицензию на конструирование оборудования для атомных станций.
- иметь разработанную программу обеспечения качества при разработке средств контроля теплотехнических параметров (ПОК (Р)).

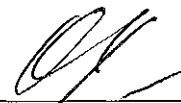
11.2. По окончании работы Заказчику предоставляются отчетные материалы в соответствии с условиями Договора в пяти экземплярах, а также на магнитном носителе в форматах разработки документа и в формате PDF.

Начальник отдела 441



/ Н.В. Романова

Начальник группы



/ В.К. Орлов

ЮРИДИЧЕСКИЙ  
ОТДЕЛ  
ОАО «НИКНЭТ»  
Итого