

№ \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»  
Акционерное общество  
«Ордена Ленина Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники  
имени Н.А. Доллежалея»  
(АО «НИКИЭТ»)

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора по  
стратегическому управлению и  
инновационным проектам - Руководитель  
Цentra Ответственности по частному  
проекту БРЕСТ-ОД-300

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

 \_\_\_\_\_ А.О. Пименов  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

МП

МП

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу  
«Корректировка технической документации ДАК. Изготовление и калибровка  
лабораторных ДАК»

2020 г.



## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ

### РАЗДЕЛ 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ.

Подраздел 2.1 Выбор направлений исследований

Подраздел 2.2 Цель и задачи работы

Подраздел 2.3 Стадийность

### РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЕ РАБОТ.

### РАЗДЕЛ 4. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Подраздел 4.1 Исходные данные

Подраздел 4.2 Прочие материалы

### РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТЫ

Подраздел 5.1 Основные требования к выполнению работы

Подраздел 5.2 Внедрение результатов работы

Подраздел 5.3 Используемая нормативная документация

Подраздел 5.4 Проведение патентных исследований

### РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ К РАЗРАБОТКЕ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕР И МЕРОПРИЯТИЙ

### РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

### РАЗДЕЛ 8. ТРЕБОВАНИЕ К СРОКУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

### РАЗДЕЛ 9. ПОРЯДОК ПРИЕМКИ

Подраздел 9.1 Требования к документации для приемки

Подраздел 9.2 Порядок рассмотрения и приемки результатов работы

### РАЗДЕЛ 10. ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТНОСТИ

Подраздел 10.1 Отчетные материалы

Подраздел 10.2 Формат отчетной документации

### РАЗДЕЛ 11. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ



## РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ

Корректировка технической документации ДАК. Изготовление и калибровка лабораторных ДАК.
---

## РАЗДЕЛ 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Подраздел 2.1 Выбор направлений исследований		
Основанием для разработки является техническое задание на НИОКР «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для создания реактора на быстрых нейтронах со свинцовым теплоносителем. Этап 2020 года».		
Подраздел 2.2 Цель и задачи работы		
<p>2.2.1 Цели работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- корректировка технической документации ДАК;</li> <li>- калибровка лабораторных ДАК;</li> <li>- оснащение лабораторными ДАК экспериментальных установок со свинцовым теплоносителем;</li> </ul> <p>2.2.2 Задачи работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- корректировка технического проекта ДАК;</li> <li>- калибровка лабораторных ДАК;</li> <li>- изготовление лабораторных ДАК.</li> </ul>		
Подраздел 2.3 Стадийность (этапы)		
Номер этапа	Этап разработки	Отчетная документация
1	Корректировка технической документации ДАК	
1.1	Корректировка технического задания на ДАК	ТЗ. Дополнение 2
1.2	Корректировка технического проекта ДАК	ВО, ПЗ, РР, ведомость
2	Калибровка лабораторных ДАК	
2.1	Калибровка лабораторных ДАК, передаваемых Заказчиком, в количестве 18 штук	Протоколы калибровки, свидетельства о поверке
2.2	Калибровка лабораторных ДАК, передаваемых Заказчиком, в количестве 5 штук	Протоколы калибровки, свидетельства о поверке
3	Оснащение лабораторными ДАК экспериментальных установок с СТ.	
3.1	Изготовление и калибровка лабораторных ДАК в количестве 10 шт.	Свидетельства о поверке, протоколы калибровки, паспорта, акт об изготовлении
4	Проведение патентных исследований	ОПИ



## РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЕ РАБОТ

### 3.1 Корректировка технической документации ДАК

3.1.1 Должны быть откорректированы следующие документы технического проекта ДАК:

- чертеж общего вида;
- пояснительная записка;
- ведомость технического проекта.

Должны быть разработаны следующие документы технического проекта ДАК:

- расчеты на прочность;
- таблица контроля качества основного металла и сварных соединений.

3.1.2 Откорректированный технический проект должен соответствовать ГОСТ 2.120-2013.

3.1.3 В техническом проекте должна быть актуализирована текстовая информация в технических требованиях, в таблицах и надписях на чертеже общего вида, а также нормативная документация (при необходимости).

3.1.4 Технический проект должен быть откорректирован в соответствии с замечаниями ФБУ «НТЦ ЯРБ», касающихся ДАК.

3.1.5 В рамках технического проекта в соответствии с ПНАЭ Г-7-002-86 должны быть выполнены следующие расчеты на прочность:

- расчет на статическую прочность;
- расчет на циклическую прочность;
- расчет на длительную циклическую прочность;
- расчет на сейсмические воздействия;
- расчет на вибропрочность.

3.1.6 Пояснительная записка должна содержать описание принципа действия ДАК, вывод расчетных формул  $a=f(E, T)$  для используемых электродов сравнения ДАК.

3.1.7 Необходимо актуализировать техническую документацию в части данных по сопротивлению чувствительных элементов ДАК в рабочем диапазоне температур, погрешности измерения ДАК.

3.1.8 Исходные данные для расчетов приведены в п. 4.1.

3.1.9 Размер  $b$  на рисунке 1 п.4.1 и общая длина (габаритный размер) ДАК устанавливается Исполнителем. Свойства стали ЭП-302Ш, акселерограммы и спектры ответа, необходимые для выполнения расчетов на прочность, предоставляет Заказчик не позднее, чем за 40 рабочих дней до окончания этапа 1.1 Календарного плана (приложение 2).

### 3.2 Калибровка лабораторных ДАК.

3.2.1 Должны быть откалиброваны 23 лабораторных ДАК, переданные Заказчиком Исполнителю.

3.2.2 Заказчик передает ДАК для калибровки в количестве, предусмотренном этапами 2.1 и 2.2. Калибровка ДАК выполняется Исполнителем в течение:

- 40 рабочих дней от даты получения лабораторных ДАК Исполнителем от Заказчика по этапу 2.1;
- 10 рабочих дней от даты получения лабораторных ДАК Исполнителем от Заказчика по этапу 2.2.

3.2.3 В случае одновременной передачи ДАК, предусмотренных этапами 2.1 и 2.2, калибровка выполняется последовательно: по этапу 2.1, затем по этапу 2.2. В этом случае датой начала калибровки по этапу 2.2 считается дата окончания калибровки ДАК по этапу 2.1.

3.2.4 После калибровки лабораторные ДАК передаются Заказчику.

3.2.5 В случаях, если в процессе калибровки лабораторного ДАК выявляется отклонение от метрологической характеристики, то в протоколе калибровки указываются возможные причины отклонения от метрологической характеристики.



### 3.3 Оснащение лабораторными ДАК экспериментальных установок с СТ

3.3.1 Должны быть изготовлены 18 лабораторных ДАК (ДАК-03) с электродом сравнения ( $\text{Bi-Bi}_2\text{O}_3$ ).

3.3.2 Все изготавливаемые ДАК должны быть диаметром  $16 \pm 0,2$  мм. Требования к длине ДАК:

- $1000 \pm 5$  мм (3 шт.);
- $700 \pm 5$  мм (2 шт.);
- $500 \pm 5$  мм (3 шт.);
- $300 \pm 5$  мм (2 шт.).

3.3.3 Изготовленные ДАК должны пройти процедуру первичной поверки и калибровки.

3.3.4 Вывод сигнала ЭДС от ДАК должен быть выполнен с применением разъема СР50-73ФВ, жестко закрепленным на корпусе прибора. Допускается применение аналогичного разъема байонетного типа с фторопластовым изолятором и сопротивлением изолятора не менее 1000 МОм.

## РАЗДЕЛ 4. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

### Подраздел 4.1 Исходные данные

1. Рабочий диапазон температур ДАК:  $380-620$  °С.
2. Рабочий диапазон давления (изб):  $0,05-0,3$  МПа.
3. Материал корпуса ДАК: ЭП302-Ш.
4. Параметры окружающей среды (в центральном зале):
  - среда: воздух;
  - температура:  $33$  °С;
  - давление: атмосферное;
  - относительная влажность: 75%.
5. Параметры окружающей среды под теплоизоляцией парогенератора:
  - среда: воздух;
  - температура:  $515$  °С;
  - давление: атмосферное;
  - относительная влажность: 75 %.
6. Длина установочной трубы для ДАК

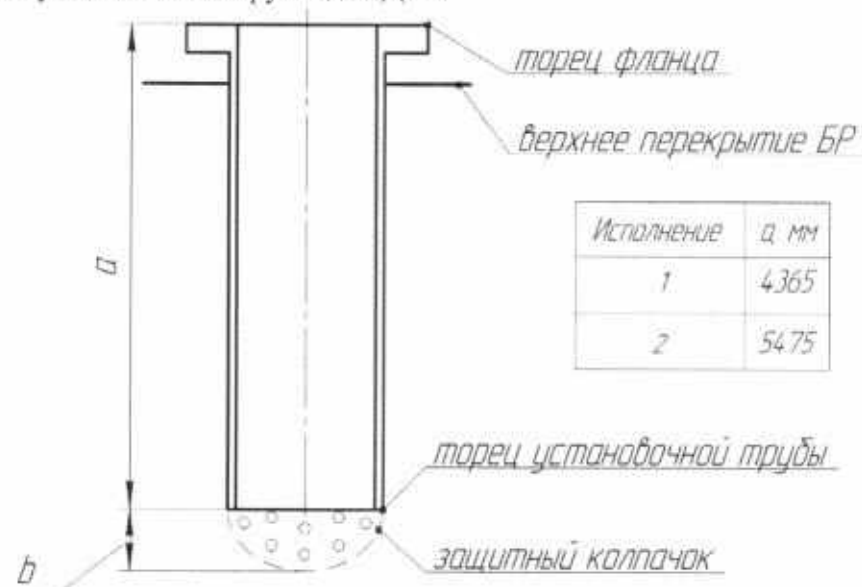


Рисунок 1 – схема ДАК

7. ДАК должен относиться к 1 категории сейсмостойкости по классификации НП-031-01 и сохранять работоспособность ввремя и после прохождения максимального

расчетного землетрясения интенсивностью 8 баллов по шкале MSK-64; сохранять работоспособность при проектном землетрясении и после его прохождения интенсивностью 7 баллов по шкале MSK-64.

8. ДАК в соответствии с НП-001-15 является элементом нормальной эксплуатации, важным для безопасности и должен соответствовать требованиям, предъявляемым к классу безопасности 3, классификационное обозначение - 3Н.

9. Материалы технического проекта ДАК передаются Исполнителю после заключения Договора.

10. ГОСТ 2.120-2013. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Технический проект (с Поправкой).

11. ПНАЭ Г-7-002-86 Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

#### Подраздел 4.2 Прочие материалы, предоставляемые Заказчиком для выполнения процедуры закупки

Участники закупки вправе обратиться к Организатору закупки с запросом о предоставлении дополнительных исходных данных и/или технической информации при условии подписания соглашения о конфиденциальности.

### РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТЫ

#### Подраздел 5.1 Основные требования к выполнению работы

При проведении экспериментальных работ должны использоваться контрольно-измерительные приборы утвержденного типа.

Передача материалов осуществляется по накладной по форме М15 на давальческой основе.

#### Подраздел 5.2 Внедрение результатов работы

Выполняемые по данному ТЗ работы являются частью работ по обоснованию технологии свинцового теплоносителя РУ БРЕСТ-ОД-300.

#### Подраздел 5.3 Используемая нормативная документация

Согласно подразделу 4.1

#### Подраздел 5.4 Проведение патентных исследований

Проведение патентных исследований. Подготовка и представление сведений о РНТД.

Патентные исследования должны быть выполнены в отношении объекта «Датчик контроля термодинамической активности кислорода в жидком свинце».

### РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ К РАЗРАБОТКЕ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕР И МЕРОПРИЯТИЙ

Не требуется разработка природоохранных мер и мероприятий

### РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Представляемая по результатам работы документация должна быть выполнена в соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии, устанавливающих требования к устройству и безопасной эксплуатации корпуса блока реакторного, оборудования, трубопроводов и внутрикорпусных устройств ядерной энергетической установки со свинцовым теплоносителем, а также поддерживающих их стандартов ГК «Росатом», государственными и отраслевыми стандартами.

Контроль качества работ должен осуществляться в рамках действующей на предприятии-исполнителе системы менеджмента качества (СМК).

### РАЗДЕЛ 8. ТРЕБОВАНИЕ К СРОКУ (ИНТЕРВАЛУ) ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Начало работ – с даты заключения договора

Сроки выполнения этапов – согласно Календарному плану (см. приложение № 2)



## РАЗДЕЛ 9. ПОРЯДОК ПРИЕМКИ

Подраздел 9.1 Требования к документации для приемки
Требования к документации определяются ЕСКД, действующими отраслевыми стандартами и настоящим ТЗ.
Подраздел 9.2 Порядок рассмотрения и приемки результатов работы
<p>Исполнитель за 20 дней до даты предоставления Заказчику отчетной документации, указанной в ТЗ и КП, направляет в электронном виде для рассмотрения рабочую версию соответствующей отчетной документации (включая аннотационный отчет), за исключением протоколов калибровки лабораторных ДАК. Протоколы калибровки передаются не позднее даты, указанной в КП.</p> <p>По окончании этапов, указанных в КП, Заказчику предоставляются соответствующие материалы, указанные в п. 2.3 настоящего ТЗ и в договоре, заключасмом между Заказчиком и Исполнителем работ.</p> <p>Работа считается выполненной после подписания двухстороннего акта сдачи-приемки работ.</p>

## РАЗДЕЛ 10. ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТНОСТИ

Подраздел 10.1 Отчетные материалы
См.п.2.3 настоящего ТЗ.
Подраздел 10.2 Формат отчетной документации
<p>При формировании отчетной документации представлять аннотационный отчет с описанием выполненных работ в следующем виде:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Наименование работы (по каждому пункту календарного плана);</li><li>• Цель работы;</li><li>• Результат (с кратким описанием по каждому отчетному документу);</li><li>• Наименования отчетных документов с указанием рег. №;</li><li>• Отчет необходимо направить в электронном виде (Word и PDF) на следующие адреса электронной почты: t.pliseina@nikiet.ru, naryshkin@nikiet.ru, ivenskiysv@nikiet.ru.</li></ul> <p>Требования к оформлению отчетной документации, разработанной и представляемой контрагентами АО «НИКИЭТ»:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Конструкторская документация оформляется в соответствии с требованиями ЕСКД;</li><li>• Отчетная документация, предоставляется в бумажном виде в трех экземплярах с оригиналами подписей синими чернилами и на электронном носителе в форматах тех программных продуктов, с помощью которых она создавалась;</li><li>• Один экземпляр отчетности представляется в сброшюрованном виде, остальная документация не сшивается, не переплетается, листы форматом более А4 представлять в сфальцованном (до А4) для подшивки виде;</li><li>• Вместе с отчетностью направляется компакт-диск с электронной копией документов в исходных форматах, доступных для редактирования (DOC, DWG и др.) и сканированных (с подписями) в формате PDF;</li><li>• Наименования и типы отчетных документов должны в точности соответствовать указанным в ТЗ и календарных планах договоров;</li><li>• К комплекту отчетных материалов прикладывается сопроводительное письмо с приложением таблицы, содержащей номера и наименования пунктов календарного плана, требуемый тип отчетных документов и фактически представленную по этим пунктам отчетность;</li><li>• Если при выполнении НИОКР были созданы или приобретены МТРиО, в этом случае действуют следующие варианты: 1. Если МТРиО остаются у исполнителя, то он представляет заказчику сохранную расписку, 2. при передаче МТРиО исполнитель</li></ul>

представляет заказчику накладную по форме М-15, 3. при полном использовании МТриО исполнитель представляет заказчику акт об утилизации (списания) материальных ценностей;

- Акты сдачи-приемки работ предоставляются на бумажном носителе в 2-х экземплярах и в электронном виде в формате PDF.

Подпадающая под требования экспортного контроля отчетная документация по результатам испытаний и исследований конструкционных материалов в рамках настоящего ТЗ, а также отдельные главы указанной документации и научно-исследовательская и конструкторская документация для его подготовки, не подлежат размещению в системах международного информационного обмена (сеть «Интернет», включая сайт <https://www.rosrid.ru/>) и передаются только гражданам Российской Федерации.

Материалы, разрабатываемые в рамках работ по данному ТЗ, включая промежуточные и находящиеся в процессе разработки, подлежат размещению в ЕИП ПН «Прорыв».





## РАЗДЕЛ 11. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

№ п/п	Сокращение	Расшифровка сокращения
1	ВО	Вид общий
2	ГК	Государственная корпорация
3	ДАК	Датчик термодинамической активности
4	ЕСКД	Единая система конструкторской документации
5	КП	Календарный план
6	НИОКР	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
7	ПЗ	Пояснительная записка
8	ПО	Программное обеспечение
9	РР	Расчеты
10	РУ	Реакторная установка
11	РЭ	Руководство по эксплуатации
12	СИ	Средства измерений
13	СТ	Свинцовый теплоноситель
14	СТСТ	Система технологии свинцового теплоносителя
15	ТЗ	Техническое задание
16	ТУ	Технические условия
17	ЭУП	Эталонная поверочная установка


## РАЗДЕЛ 12. МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

Выполнение работ по данному договору производится по адресу нахождения Исполнителя или арендуемой им территории. Сдача работ по адресу Заказчика.

**От Исполнителя**

**От Заказчика**

Главный конструктор РУ БРЕСТ

 В.В. Лемехов

Заместитель директора отделения систем автоматизации – начальник отдела.

 К.Е. Пановский

Начальник отдела, к.т.н.

 А.Ф. Медников


Начальник отдела - Главный метролог

 А.В. Корнеев

Заместитель начальника отдела - начальник группы, к.т.н.

 М.Е. Чеков  
Начальник группы

 Р.Н. Лавренов  
Начальник группы проектирования и  
конструирования датчиков  
технологического контроля

 А.Е. Горшков

Главный специалист

 А.В. Проухин  
Инженер II категории

 Т.В. Плисеина

 Нарышкин Н.Б.

к договору № \_\_\_\_\_  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**  
проведения НИОКР по теме:  
«Корректировка технической документации ДАК. Изготовление и калибровка лабораторных ДАК»

№ этапа	Наименование этапов работ по договору	Сроки выполнения		Отчетность	Стоимость (тыс. руб.)
		Начало	Окончание		
<b>1</b>	<b>Корректировка технической документации ДАК</b>				
1.1	Корректировка технического задания на ДАК	С даты заключения Договора	15.09.2020	ТЗ. Дополнение 2	
1.2	Корректировка технического проекта ДАК	С даты заключения Договора	10.11.2020	ВО, ПЗ, РР, ведомость	
<b>2</b>	<b>Калибровка лабораторных ДАК</b>				
2.1	Калибровка лабораторных ДАК, передаваемых Заказчиком, в количестве 18 штук	С даты заключения Договора	$t_0 + 40$ раб.дней	Протоколы калибровки, свидетельства о поверке	
2.2	Калибровка лабораторных ДАК, передаваемых Заказчиком, в количестве 5 штук	С даты заключения Договора	$t_0 + 10$ раб.дней	Протоколы калибровки, свидетельства о поверке	
<b>3</b>	<b>Оснащение лабораторными ДАК экспериментальных установок с СТ</b>				
3.1	Изготовление и калибровка лабораторных ДАК в количестве 10 шт.	С даты заключения Договора	15.09.2020	Свидетельства о поверке, протоколы калибровки, паспорта, акт об изготовлении	
<b>4</b>	<b>Проведение патентных исследований</b>	С даты заключения Договора	10.11.2020	ОПИ	

$t_0$  – дата получения лабораторных ДАК Исполнителем от Заказчика.

**Исполнитель**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Заказчик**

Заместитель генерального директора по стратегическому управлению и инновационным проектам - Руководитель Центра Ответственности по частному проекту БРЕСТ-ОД-300

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г. А.О. Пименов

Нарышкин Н.Б.