

Акционерное общество  
«Научно-исследовательский и  
конструкторский институт  
монтажной технологии - Атомстрой»  
(АО «НИКИМТ-Атомстрой»)



Joint Stock Company  
«Research and Development  
Institute of Construction  
Technology - Atomstroy»  
(JSC «NIKIMT-Atomstroy»)

Алтужевское шоссе, д. 43, стр. 2,  
Москва, 127410  
Тел.: (495) 411-65-50, 411-65-51  
Факс: (495) 411-65-52, 411-65-53  
E-mail: post@atomrus.ru

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Altufjevskoe shosse st., h. 43, bld. 2,  
Moscow, 127410  
Tel.: (495) 411-65-50, 411-65-51  
Fax : (495) 411-65-52, 411-65-53  
E-mail: post@atomrus.ru



УТВЕРЖДАЮ



Директор НИКИМТ  
АО «НИКИМТ-Атомстрой»

В.Н. Хорев  
2019г.

## Заключение

по результатам испытаний геля «Сигнал-1» для использования в качестве контактной среды при проведении ультразвукового контроля металла на предмет применения в атомной энергетике.

В АО «НИКИМТ-Атомстрой», как Головной материаловедческой организации Госкорпорации «Росатом» (Приказ ГК «Росатом» от 29.05.17г. №1/468 –П), проведены испытания контактной жидкости «Сигнал-1». Контактная жидкость «Сигнал-1» представляет собой водно-глицериновый раствор гелеобразующих веществ и ингибиторов коррозии.

Испытания контактной жидкости «Сигнал -1» проводились с целью определения возможности ее применения для проведения ультразвукового контроля сварных швов и основного металла оборудования и трубопроводов АЭС в соответствии с требованиями нормативных документов, действующих в атомной энергетике.

**ГОСТ Р50.05.02-2018** «Унифицированные методики. Ультразвуковой контроль сварных соединений и наплавленных поверхностей»;

**ГОСТ Р 50.05.03-2018** «Универсальные методики. Ультразвуковой контроль и измерение толщины монометаллов, биметаллов и антикоррозионных покрытий»;

**ГОСТ Р 50.05.04-2018** «Универсальные методики. Ультразвуковой контроль сварных соединений из сталей аустенитного класса»;

**ГОСТ Р 50.05.05-2018** «Универсальные методики. Ультразвуковой контроль основных материалов (полуфабрикатов)»;

**ПНАЭГ-7-010-89** «Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля»;

**ГОСТ Р 55724** «Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые»;

**ИН№23 СД-80** «Инструкция по дефектоскопии гибов трубопроводов из перлитных сталей»;

### **Требования нормативных документов, действующих в атомной отрасли по вопросу применения контактных смазок для УЗК**

#### **ГОСТ Р50.05.02-2018**

Контактные смазки должны обладать достаточной смачиваемостью, вязкостью и однородностью, быть прозрачными для УЗ колебаний в рабочем диапазоне частот, легко удаляться с поверхности. Быть безвредной для контролера и пожаробезопасной. При большой кривизне поверхности объекта контроля и при работе в вертикальном и (или) потолочном положении следует использовать контактные смазки более густой консистенции.

Вещества, входящие в состав контактной смазки и сама контактная смазка не является дефектоскопическим материалом и входному контролю не подлежит.

#### **ИН№23СД-80**

В качестве контактной среды применяются специализированные гели для УЗК на АЭС или иные среды, обеспечивающие акустический контакт и не вызывающие коррозии металла контролируемого изделия. Стабильность контакта проверяется по сигналу от отражателя в СОП

#### **ГОСТР 55724**

Акустический контакт ПЭП с контролируемым металлом следует создавать контактным или иммерсионным способом

#### **Цель испытаний**

Испытания проводились с целью выявления технологических параметров контактной смазки «Сигнал-1» для УЗК оборудования и трубопроводов АЭУ, подведомственных Управлению по регулированию безопасности атомных станций Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. В процессе испытаний проверялось соответствие смазки требованиям действующей нормативно-технической документации и применимость ее в условиях производства.

## Методика испытаний

Испытания проводились на образцах при контроле УЗ методом. Использовались образцы из ст.20 и алюминия с шероховатостью поверхности Rz40 мкм с целью моделирования условий подготовленной к контролю УЗК поверхности изделий в разных условиях и пространственном положении. Кроме этого испытания проводились на реальных объектах, подготовленных под контроль УЗК.

Тестирование контактной жидкости «Сигнал-1» проводилось на пластинах размером 100x50x5мм.

Тестирование состояло из следующих этапов:

- механическая обработка поверхности образца до чистоты Rz40 мкм и удаление абразива с поверхности образца;
- нанесение слоя смазки на поверхность образца с помощью кисти.

Далее проводились оценочные пробы качества контактной жидкости «Сигнал-1».

### **Оценка внешнего вида**

Внешний вид контактной жидкости определялся визуально в проходящем и отраженном дневном и искусственном свете на белом фоне.

Приготовленный «Сигнал-1» - прозрачная гелеобразная масса, бесцветная или слегка желтоватая, без посторонних примесей и комков.

### **Определение вязкости**

Для определения вязкости контактной жидкости «Сигнал-1» применялся:

- ротационный вискозиметр;
- термостат;
- термометр.

Для испытаний применялся вискозиметр Graigar NDJ-55, шпindelь №4, при температуре +20 С<sup>0</sup>, на скорости 60 об/мин.

Испытания вязкости проводились в последовательности:

- подготовка ротационного вискозиметра к работе согласно инструкции по эксплуатации;
- проведение измерения не менее трех раз при заданной температуре.

Вязкость в Па/с вычислялась по рекомендациям завода изготовителя вискозиметра по таблицам и номограммам, приведенным в инструкции на прибор.

Контактная жидкость «Сигнал-1» считается кондиционной по вязкости, если среднеарифметическое значение измерений вязкости соответствует значениям от 7,8Па/с до 11,8 Па/с.

### **Определение показателя рН**

Для определения показателя рН применялись:

- рН –метр;
- стакан емкостью 400см<sup>3</sup> по ГОСТ 25336.

Измерения проводилось на рН- метре, подготовленном к работе по инструкции к прибору. Проведено два измерения. За результат принималось среднеарифметическое значение.

«Сигнал-1» считается кондиционным по показателю рН если среднеарифметическое значение измерений рН попадает в интервал от 6 до 8.

### ***Определение падения амплитуды эхо сигнала***

Для определения падения амплитуды эхо –сигнала применялось:

- дефектоскоп ультразвуковой А1214 ЭКСПЕРТ с преобразователем частота-2.5МГц угол ввода-65град;
- стандартный образец СО-2;
- кисть беличья;
- х/б салфетка(ветошь);
- секундомер.

Методика определения падения амплитуды эхо-сигнала:

при помощи кисти нанести на поверхность образца гель «Сигнал-1», подготовить УЗ дефектоскоп к работе в соответствии с инструкцией, провести измерение амплитуды эхо-сигнала, отраженного от цилиндрического отражателя в образце СО-2 диаметром 6мм.Измерение провести не менее трех раз. «Сигнал-1» считать кондиционным по падению амплитуды эхо-сигнала, если падение амплитуды за время измерений не превышает 0,5 dB.

### ***Определение устойчивости смазки на поверхности (стекание)***

Для определения адгезионной устойчивости «Сигнал-1» применялись материалы:

- кисть беличья;
- х/б салфетки;
- секундомер(часы);
- растворитель (ацетон, бензин);
- вода;
- пластиковые емкости для хранения технических жидкостей.

Методика определения устойчивости:

Обезжирить поверхность пластины образца смоченной в ацетоне(бензине) салфеткой. Нанести при помощи кисти на установленную вертикально поверхность образцов из стали и алюминия контактную жидкость «Сигнал-1» ровным слоем без пропусков и потеков. Выдержать в течении 60 минут образцы в вертикальном положении наблюдая за нанесенным слоем.

«Сигнал-1» считать кондиционным по устойчивости, если она не сползла с поверхности пластин в течении 60 минут с образованием оголенных участков пластин.

## Результаты испытаний

По результатам испытаний получены показатели испытываемых величин:

1. Падение эхо-сигнала, dВ \_\_\_\_\_ 0,5
2. Вязкость Па/с \_\_\_\_\_ 9,8
3. Адгезия \_\_\_\_\_ высокая
4. Показатель Рн \_\_\_\_\_ 6,9
5. Температурный интервал применения \_\_\_\_\_ от-10 до+50
6. Время высыхания \_\_\_\_\_ более 5 суток
7. Смывание \_\_\_\_\_ смывается водой
8. Раздражение кожи \_\_\_\_\_ нет
9. Запах \_\_\_\_\_ без запаха
10. Антикоррозионные добавки \_\_\_\_\_ содержит
11. Содержание серы и галогенов \_\_\_\_\_ не содержит
12. Пожаро- и взрывоопасность \_\_\_\_\_ не опасен
13. Срок хранения не менее мес. \_\_\_\_\_ 36

### Выводы

Контактная жидкость «Сигнал-1» прошла испытания, подтвердившие ее соответствие требованиям нормативных документов: ГОСТ Р50.05.02-2018; ГОСТ Р50.05.03-2018; ГОСТ Р 50.05.04-2018; ГОСТ Р 50.05.05-2018; ПНАЭГ-7-010-89; ГОСТ Р 55724.


На основании результатов испытаний контактная жидкость «Сигнал-1» может быть использована в атомной энергетике при ультразвуковом контроле основного металла, сварных соединений и наплавов оборудования и трубопроводов АЭУ.

**Заключение действительно до 01.03.2021г.**

Начальник управления технического контроля  
Экспертного и учебно-аттестационного обеспечения  
АО «НИКИМТ-Атомстрой

  
\_\_\_\_\_ А.В. Полковников

Главный специалист

  
\_\_\_\_\_ Ю.Н. Козин