



НИКИМТ-АТОМСТРОЙ  
РОСАТОМ

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт и конструкторский институт монтажной технологии – Атомстрой»  
(АО «НИКИМТ-Атомстрой»)  
Алтуфьевское шоссе, д. стр.2, Москва, 127410, Россия  
Тел.: +7 (495) 411 65 50, Факс: +7 (495) 411 65 52  
E-mail: post@atomrus.ru, nikimatomstroy.ru  
ОКПО 08621486, ОГРН 5087746235836  
ИНН 7715719854, КПП 771501001

**УТВЕРЖДАЮ:**



Директор НИКИМТ

АО «НИКИМТ-Атомстрой»

В.Н. Хорев

2021 г.

## Заключение

**по результатам испытаний набора дефектоскопических материалов для капиллярного контроля люминесцентным методом (очиститель поверхности AEROPEN-KD LR-1, люминесцентный пенетрант AEROPEN-KD FE-1, очиститель пенетранта AEROPEN-KD LR-2, проявитель пенетранта AEROPEN-KD NWE-1) производства KARL DEUTSCH (Германия)**

**№ КД-АЕ/012-8/3 от 12.08.2021 г.**

АО «НИКИМТ-Атомстрой» на правах Головной материаловедческой организации ГК Росатом (Приказ ГК «РОСАТОМ» от 29.05.17 № 1/468-П) провело испытания набора дефектоскопических материалов для капиллярного контроля люминесцентным методом (очиститель поверхности AEROPEN-KD LR-1, люминесцентный пенетрант AEROPEN-KD FE-1, очиститель пенетранта AEROPEN-KD LR-2, проявитель пенетранта AEROPEN-KD NWE-1) производства KARL DEUTSCH (Германия).

### **Цель испытаний:**

Определение чувствительности набора дефектоскопических материалов (очиститель поверхности AEROPEN-KD LR-1, люминесцентный пенетрант AEROPEN-KD FE-1, очиститель пенетранта AEROPEN-KD LR-2, проявитель пенетранта AEROPEN-KD NWE-1) и возможности его применения при проведении капиллярного контроля в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

ГОСТ 18442-80 «Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования».

РД 5Р.9537-80 «Контроль неразрушающий. Полуфабрикаты и конструкции металлические. Капиллярные методы и средства контроля качества поверхности».

РД 153-34.1-17.461-00 «Методические указания по капиллярному контролю сварных соединений, наплавов и основного металла при изготовлении, монтаже, эксплуатации и ремонте объектов энергетического оборудования».

РД РОСЭК-004-97 «Машины грузоподъемные. Контроль капиллярный. Основные положения».

РБ-090-14 «Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов) сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Капиллярный контроль».

ОСТ 26-5-99 «Контроль неразрушающий. Цветной метод контроля сварных соединений, наплавленного и основного металла».

#### **Условия проведения испытаний:**

Испытания проводились в лабораторном помещении с температурой воздуха в диапазоне от 21,2 °С до 23,9 °С.

Термостатирование контрольных образцов и дефектоскопических материалов проводилось в температурном диапазоне от 8 °С до +40 °С.

Относительная влажность воздуха в зоне испытаний не превышала 86,3 %.

Осмотр и оценка результатов испытаний проводилась при локальном затемнении контролируемой поверхности и облучении поверхности в лучах УФ интенсивностью не менее 3000 мкВт/см<sup>2</sup>.

#### **Методика испытаний.**

Испытания проводились на контрольных образцах – пластинах из стали 40Х13 с искусственными дефектами типа единичных, тупиковых, неразветвленных трещин длиной около 5-7 мм и средней шириной раскрытия до 1 мкм, от 1 мкм до 10 мкм, а также 10 мкм и более, что отвечает требованиям ГОСТ 18442-80 (РБ-090-14) при капиллярном контроле по I, II и III классам чувствительности соответственно.

Измерение ширины раскрытия трещин на контрольных образцах проводилось с помощью анализатора фрагментов микроструктуры твердых тел АФМТТ АФМ 0571.

Испытания набора проводились в соответствии с ГОСТ 18442-80 с учетом требований к капиллярному контролю, указанных в РД 5Р.9537-80, РД 153-34.1-17.461-00, РД РОСЭК-004-97, РБ-090-14 и ОСТ 26-5-99.

Перед каждым испытанием набора дефектоскопических материалов контрольные образцы подготавливались путем выдержки в ацетоне не менее 6 часов с последующим прогревом при температуре 120 °С в течение 60 минут для очистки полостей трещин.

Тестирование дефектоскопических материалов состояло из следующих этапов:

- очистка и обезжиривание образца;
- подготовка образца к контролю;
- термостатирование образцов и дефектоскопических материалов;
- нанесение и выдержка пенетранта на контролируемой поверхности;
- удаление индикаторного пенетранта;
- нанесение и сушка проявителя;
- выдержка и осмотр контролируемой поверхности;

- анализ полученных индикаторных следов;
- очистка образца от дефектоскопических материалов.

Дефектоскопические материалы (пенетрант и проявитель) наносились на контролируемую поверхность путем аэрозольного распыления.

Обезжиривание образцов проводилось с помощью очистителя AEROPEN-KD LR-1.

Удаление пенетранта проводилось путем протирки контролируемой поверхности бязью, смоченной очистителем AEROPEN-KD LR-2.

Параллельно с испытаниями набора на тех же контрольных образцах проводились испытания стандартных наборов дефектоскопических материалов согласно РБ-090-14:

- при контроле по I классу чувствительности набор I – И<sub>202</sub>Н М<sub>101</sub>П<sub>101</sub>
- при контроле по II классу чувствительности набор II – И<sub>202</sub>М<sub>101</sub>П<sub>101</sub>
- при контроле по III классу чувствительности набор III – И<sub>202</sub>М<sub>101</sub>П<sub>103</sub>

### **Результаты испытаний.**

Набор дефектоскопических материалов для капиллярного контроля производства KARL DEUTSCH (Германия) в составе:

- очиститель поверхности AEROPEN-KD LR-1,
- люминесцентный пенетрант AEROPEN-KD FE-1,
- очиститель пенетранта AEROPEN-KD LR-2,
- проявитель пенетранта AEROPEN-KD NWE-1

позволяет выявлять:

- несплошности с раскрытием до 1,0 мкм, что соответствует I классу чувствительности согласно ГОСТ 18442-80 (РБ-090-14);
- несплошности с раскрытием от 1,0 до 10,0 мкм, что соответствует II классу чувствительности согласно ГОСТ 18442-80 (РБ-090-14);
- несплошности с раскрытием от 10 мкм до 100 мкм, что соответствует III классу чувствительности согласно ГОСТ 18442-80 (РБ-090-14).

### **Выводы:**

Набор дефектоскопических материалов для капиллярного контроля производства KARL DEUTSCH (Германия) в составе:

- очиститель поверхности AEROPEN-KD LR-1,
- люминесцентный пенетрант AEROPEN-KD FE-1,
- очиститель пенетранта AEROPEN-KD LR-2,
- проявитель пенетранта AEROPEN-KD NWE-1

обеспечивает чувствительность капиллярного контроля по I, II и III классам чувствительности согласно ГОСТ 18442-80 (РБ-090-14) в диапазоне температур от +8°C до +40°C.

Набор дефектоскопических материалов для капиллярного контроля цветным методом (очиститель поверхности AEROPEN-KD LR-1, люминесцентный пенетрант AEROPEN-KD

FE-1, очиститель пенетранта AEROPEN-KD LR-2, проявитель пенетранта AEROPEN-KD NWE-1) производства KARL DEUTSCH (Германия) может применяться при проведении капиллярного контроля цветным методом в соответствии с требованиями ГОСТ 18442-80, РД 5P.9537-80, РД 153-34.1-17.461-00, РД РОСЭК-004-97, ОСТ 26-5-99 и РБ-090-14.

**Заключение действительно до 11.08.2024 года.**

Начальник «Эксперт-Центр»

АО «НИКИМТ-Атомстрой»

 А.М. Просвирин

Начальник лаборатории

АО «НИКИМТ-Атомстрой»

 А.А. Игнатьев