



Закрытое акционерное общество  
"НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ИНТРОСКОПИИ  
МНПО "С П Е К Т Р"



**СТРУКТУРОСКОП ВИХРЕТОКОВЫЙ  
ВЭ-26НП**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
Иа2.778.013 РЭ**

Москва



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 НАЗНАЧЕНИЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>5</b>
<b>3 КОМПЛЕКТНОСТЬ</b> .....	<b>7</b>
<b>4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА СТРУКТУРОСКОПА</b> .....	<b>8</b>
<b>5 ПОДГОТОВКА СТРУКТУРОСКОПА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ</b> .....	<b>11</b>
<b>6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>16</b>
<b>7 МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ</b> .....	<b>17</b>
<b>8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ</b> .....	<b>21</b>
<b>9 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ</b> .....	<b>22</b>
<b>10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ</b> .....	<b>23</b>
<b>11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ</b> .....	<b>24</b>
<b>12 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ</b> .....	<b>24</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b> .....	<b>25</b>

Настоящее руководство по эксплуатации позволяет ознакомиться с устройством и работой структуроскопа вихретокового ВЭ-26НП (далее по тексту — структуроскоп) и устанавливает правила его эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к работе.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

**1.1** Структуроскоп предназначен для неразрушающего контроля качества изделий из немагнитных сплавов путем измерения их удельной электрической проводимости или сортировки изделий по ее приращению относительно некоторого базового значения. Данные функции могут быть использованы, например, для контроля различных механических характеристик электропроводящих материалов при наличии экспериментально установленных корреляционных связей между удельной электрической проводимостью и этими характеристиками.

**1.2** Структуроскоп может быть использован в полевых, цеховых и лабораторных условиях.

**1.3** Структуроскоп сохраняет работоспособность при воздействии промышленных помех (работающего цехового оборудования).

**1.4** Степень защиты от проникновения твердых тел и воды для структуроскопа IP40 по ГОСТ 14254-80.

**1.5** По условиям эксплуатации структуроскоп относится к виду климатического исполнения УХЛЗ.1\* по ГОСТ 15150-69 и может устойчиво работать при:

- температуре окружающего воздуха, °С — от +5 до +40
- относительной влажности при +25°С, % — до 98
- атмосферном давлении, кПа — от 84,0 до 106,7

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**2.1** Диапазон измерений абсолютного значения удельной электрической проводимости, МСм/м — от 5 до 60

**2.2** Диапазон измерений приращений удельной электрической проводимости, МСм/м — от  $-(\sigma_{\text{ном.}}-5)$  до  $+(60-\sigma_{\text{ном.}})$ , где  $\sigma_{\text{ном.}}$  - номинальное значение удельной электрической проводимости, относительно которого измеряются приращения.

**2.3** Предел допускаемой основной относительной погрешности измерений, %, не более:

- 2 для диапазона измерений от 5 до 40 МСм/м;
- 3 для диапазона измерений от 40 до 60 МСм/м.

Указанное значение погрешности обеспечивается при выполнении следующих условий:

- зазор между преобразователем и поверхностью контролируемого изделия, мм, не более — 0,2
- расстояние от центра преобразователя до края изделия, мм, не менее — 6
- толщина изделия, мм, не менее — 1
- значение величины шероховатости поверхности изделия, не более — Rz 80
- радиус кривизны выпуклой поверхности изделия, мм, не менее — 50
- температура окружающей среды, °С — 20±5

**2.4** Предел допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10°С в пределах рабочего диапазона температур, не более — 0,5 предела основной допускаемой погрешности.

**2.5** Индикация результатов измерений — цифровая  
Единица измерения — МСм/м

**2.6** Электропитание структуроскопа осуществляется от встроенного литий-ионного аккумулятора напряжением 3,7 В.

**2.7** Потребляемая мощность, мВт, не более:

- 100 без подсветки;
- 400 с подсветкой.

**2.8** Время установления рабочего режима, мин, не более — 15

**2.9** Время одного измерения, с, не более — 3

**2.10** Во время работы структуроскопа допускается периодическая подстройка внешними органами управления.

Время непрерывной работы без подстройки, ч., не менее — 1

**2.11** Структуроскоп имеет встроенную память для запоминания результатов измерений. Объем памяти — 1000 значений удельной электрической проводимости.

**2.12** Габаритные размеры, мм:

- электронного блока  
(длина×ширина×толщина) — 178×84×36
- преобразователя  
(диаметр×длина) — 14×50
- длина соединительного кабеля — 1000±200

**2.13** Масса, г, не более — 300

**2.14** Распределение времени безотказной работы подчиняется экспоненциальному закону.

Средняя наработка на отказ, ч — 33 000

**2.15** Установленная безотказная наработка, ч — 3 000

**2.16** Среднее время восстановления работоспособности, ч — 5

**2.17** Полный средний срок службы, лет — 10

**2.18** Установленный срок службы, лет — 2

**3 КОМПЛЕКТНОСТЬ**

**3.1** Комплект поставки структуроскопа приведен в табл. 3.1.

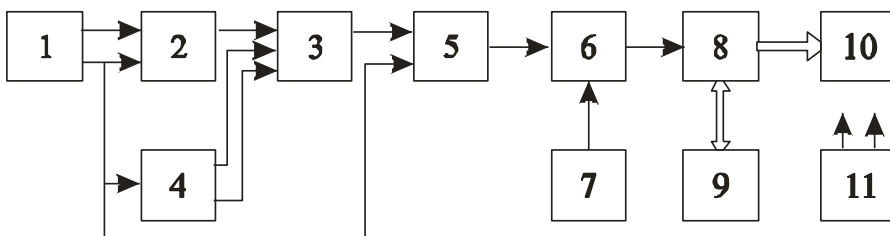
Таблица 3.1

Обозначение	Наименование и условное обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
Иа2.778.013	Структуроскоп вихретоковый ВЭ-26НП	1	
	Сетевой адаптер	1	
	Кабель USB А-В	1	
	Кейс	1	
Иа2.778.013РЭ	Структуроскоп вихретоковый ВЭ-26НП. Руководство по эксплуатации	1	

## 4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА СТРУКТУРОСКОПА

**4.1** Принцип работы структуроскопа основан на использовании метода вихревых токов с применением фазового способа обработки сигнала накладного преобразователя.

**4.2** Структурная схема структуроскопа приведена на рис. 4.1.



*1 - автогенератор, 2 - преобразователь,  
3 – усилитель-сумматор, 4 -компенсатор, 5 – фазометр,  
6 – коммутатор, 7 – термометр, 8 - блок процессорный,  
9 - блок памяти, 10 - блок индикации,  
11 - блок питания стабилизированный*

*Рис. 4.1 Схема структурная  
структуроскопа вихретокового ВЭ-26НП*

Структуроскоп работает следующим образом.

Автогенератор 1 вырабатывает синусоидальный ток для питания преобразователя 2. Сигнал с выхода преобразователя 2, несущий информацию о параметрах объекта контроля, поступает на вход усилителя-сумматора 3, на второй и третий входы которого поступают настроенные в квадратуре напряжения с компенсатора 4. Формируются выходные напряжения компенсатора 4 из напряжения, пропорцио-



нального тока возбуждения преобразователя и поступающего от автогенератора 1. Эти напряжения выбираются такой величиной, что фаза выходного напряжения усилителя-сумматора 3 практически не зависит от изменения зазора между преобразователем и контролируемой поверхностью и является функцией удельной электрической проводимости. Напряжение с выхода усилителя-сумматора 3 подается на вход фазометра 5, опорное напряжение на который подается от автогенератора 1. На вход процессорного блока 8 через коммутатор 6 подается либо выходное напряжение фазометра 5, либо выходное напряжение термометра 7. Термометр 7 измеряет температуру окружающей среды. Знание температуры позволяет правильно оценивать удельную электрическую проводимость, так как ее значение является, в том числе, и функцией температуры. Процессорный блок 8 преобразует входное напряжение в цифровой код, производит его обработку по заданному алгоритму, передает информацию об удельной электрической проводимости измеряемого объекта и температуры окружающей среды в блок 10 индикации и, при необходимости, в блок 9 памяти. Блок 10 индикации отображает результаты измерений или меню настроек структуроскопа. Блок 9 памяти позволяет запоминать результаты измерений. Электропитание всех узлов структуроскопа осуществляется от стабилизированного блока 11 питания. В качестве источника электропитания используется встроенный литий-ионный аккумулятор.

**4.3** Внешний вид структуроскопа показан на рис. 4.2. Структуроскоп состоит из электронного блока 1 и преобразователя 2, соединенных гибким кабелем 3.

**4.3.1** На передней панели электронного блока 1 находятся дисплей 1.1, панель управления структуроскопом 1.2 и встроенный калибратор 1.3. Дисплей 1.1 предназначен для отображения режимов работы, параметров настройки структуроскопа и измеряемых значений удельной электрической проводимости (отображаются только при установке преобразователя на поверхность контролируемого изделия). Панель управления 1.2 предназначена для включения/выключения структуроскопа и настройки его режимов работы. Встроенный калибратор 1.3 предназначен для настройки пределов измерений структуроскопа. Он состоит из пластины из материала со значением удельной



*Рис.4.2 Внешний вид структуроскопа*

электрической проводимости близким к нижнему пределу измерений (бронзовая пластина 1, находится сбоку от клавиши **МЕНЮ**) и пластины из материала со значением удельной электрической проводимости близким к верхнему пределу измерений (медная пластина 2, расположена под пластиной 1). В нижней части электронного блока расположен разъем 1.4 USB-B для зарядки аккумулятора. На задней стенке в зоне этикетки находится отверстие для доступа к кнопке «СБРОС», которой можно воспользоваться в случае непредвиденного зависания процессора.

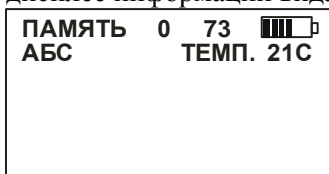
**4.3.2** Преобразователь 2 представляет собой накладной вихрековый преобразователь трансформаторного типа, катушки которого расположены в стержне 2.1, вставленном в корпус 2.2 и имеющем некоторую свободу перемещения вдоль оси. Для обеспечения нормированного усилия прижатия стержня к поверхности контролируемого изделия используется пружина (на рис. 4.2 не показана). Призматическая проточка в основании корпуса позволяет устанавливать преобразователь на выпуклой криволинейной поверхности без перекоса.

## 5 ПОДГОТОВКА СТРУКТУРОСКОПА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 5.1 Подготовка структуроскопа к работе

**5.1.1** Перед включением после транспортирования выдержать структуроскоп в нормальных условиях применения не менее 2 ч.

**5.1.2** Для включения структуроскопа нажать и удерживать не менее 0,5 с клавишу **ПИТАНИЕ**. О включении структуроскопа свидетельствует появление на дисплее информации вида



что соответствует работе в режиме измерений значений удельной электрической проводимости (надпись АБС на экране). Там же отображается справа от надписи ПАМЯТЬ количество занятых ячеек памяти, значок с изображением батарейки и слева от него остаточный заряд аккумулятора в процентах, а также температура окружающей среды.

**5.1.3** Дисплей структуроскопа имеет три режима работы: без подсветки, с постоянно включенной подсветкой и с автоматическим включением подсветки в момент измерений. Для выбора желаемого режима нажать клавишу «МЕНЮ» и с помощью клавиш  $\downarrow$  и  $\uparrow$  выбрать строку ПОДСВЕТКА.

**5.1.4** С помощью клавиши «ВВОД» выбрать желаемый режим работы.

*Примечание: постоянно включенная подсветка разряжает аккумулятор в 4...5 раз быстрее, чем постоянно выключенная.*

**5.1.5** Для выхода из меню нажать клавишу «МЕНЮ».



**5.1.6** Дать структуроскопу прогреться в течение 15 мин.

## 5.2 Настройка структуроскопа перед проведением измерений

Настройка структуроскопа перед проведением измерений должна выполняться с использованием пластин I (верхняя) и II (нижняя) калибратора.

**5.2.1** Нажать однократно клавишу «МЕНЮ». На дисплее появится надпись



**5.2.2** С помощью клавиш  и  выбрать строку КАЛИБРОВКА и нажать клавишу «ВВОД». На дисплее появится надпись «УСТАНОВИТЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НА ПЛ.1 И НАЖМИТЕ ВВОД», а также значение удельной электрической проводимости первой пластины калибратора.

**5.2.3** Выполнить требуемые операции. После этого на дисплее появится надпись «УСТАНОВИТЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НА ПЛ.2 И НАЖМИТЕ ВВОД», а также значение удельной электрической проводимости второй пластины калибратора

**5.2.4** Выполнить требуемые операции. После этого структуроскоп вернется в главное меню.

**5.2.5** Для дальнейшего измерения абсолютных значений удельной электрической проводимости достаточно нажать клавишу «МЕНЮ».

**5.2.6** Проверить правильность настройки структуроскопа по следующей методике.

**5.2.6.1** Установить преобразователь на пластину I калибратора и считать показания. Они не должны отличаться от значения удельной электрической проводимости из таблицы 5.2 для пластины I, более, чем на 0,04 МСм/м.

**5.2.6.2** Установить преобразователь на пластину II калибратора и считать показания. Они не должны отличаться от значения удельной

электрической проводимости из таблицы 5.2 для пластины II, более, чем на 0,4 МСм/м.

**5.2.6.3** При невыполнении требований пп. 5.2.6.1 и 5.2.6.2 повторить настройку структуроскопа в соответствии с требованиями пп.5.2.1...5.2.6 настоящего руководства по эксплуатации. Проверку по п. 5.2.6 также необходимо выполнять не реже одного раза в час.

Таблица 5.2.

Пластины Калибратора	Значение удельной электрической проводимости, МСм/м
I	
II	

### 5.3 Проведение измерений

#### 5.3.1 Измерение абсолютных значений

О режиме измерений абсолютных значений удельной электрической проводимости свидетельствует надпись на экране наверху слева «АБС».

**5.3.1.1** Установить преобразователь на контролируемый участок изделия и произвести считывание показаний дисплея в МСм/м.

***Внимание:** Во избежание преждевременного износа рабочей поверхности преобразователя не допускается его перемещение по поверхности изделия скольжением.*

**5.3.1.2** Для следующего измерения снять преобразователь с контролируемого изделия и повторить действия п.5.3.1.1.

**5.3.1.3** Если необходимо запомнить результат измерений, то, не снимая преобразователь с контролируемой поверхности, нажать клавишу «ВВОД». Значение удельной электрической проводимости запомнится в ячейке памяти с номером, отображаемом на экране справа от надписи «ПАМЯТЬ».

#### 5.3.2 Изменение приращений удельной электрической проводимости

**5.3.2.1** Нажать клавишу «**МЕНЮ**» и выбрать строку «**ИЗМЕРЕНИЕ**».

**5.3.2.1** Нажать клавишу «**ВВОД**».

**5.3.2.3** В новом окне выбрать строку «**ПРИРАЩЕНИЕ**» и нажать клавишу «**ВВОД**».

На дисплее появится надпись «**УСТАН. ВТП НА ОБЪЕКТ С НОМИН.УЭП И НАЖМИТЕ ВВОД**».

**5.3.2.4** Установить преобразователь на участок контролируемого изделия с номинальным значением удельной электрической проводимости и нажать клавишу «**ВВОД**».

Структуроскоп перейдет в режим измерений отклонений величины удельной электрической проводимости от запомненного номинального значения, которое отображается вместо надписи «**АБС**».

**5.3.2.5** Для возврата в режим измерения абсолютных значений удельной электрической проводимости необходимо выполнить следующие действия:

1) Нажать клавишу «**МЕНЮ**».

2) Выбрать строку «**ИЗМЕРЕНИЕ**» и нажать клавишу «**ВВОД**».

3) В открывшемся окне выбрать строку «**АБСОЛЮТ.**» и нажать клавишу «**ВВОД**».

**5.3.3** Во время работы структуроскопа необходимо не реже, чем один раз в час проверять его настройку в соответствии с п. 5.2.5 настоящего Руководства по эксплуатации и при необходимости производить подстройку в соответствии с разделом 5.2 настоящего Руководства по эксплуатации.

**5.3.4** По окончании работы выключить структуроскоп нажатием на клавишу «**ПИТАНИЕ**».

**5.3.5** После выключения питания структуроскоп сохраняет параметры настройки. При следующем сеансе работы можно проверить его настройку в соответствии с п. 5.2.5. настоящего Руководства по эксплуатации и при необходимости провести его подстройку в соответствии с разделом 5.2 настоящего Руководства по эксплуатации.

## **5.4 Зарядка аккумулятора**

Во избежание преждевременного выхода из строя аккумулятора не допускайте его глубокой разрядки. **Запрещается** пользоваться структуроскопом при разряде аккумулятора до 5% и ниже..

**5.4.1** Для зарядки аккумулятора необходимо подключить структуроскоп с помощью USB-кабеля к прилагаемому сетевому адаптеру.

**5.4.2** Подключить адаптер к сети 220 В, 50 Гц.

Зарядка начнется автоматически, а значок батарейки будет мигать.

Во время зарядки аккумулятора допускается включать структуроскоп и работать с ним так же как и в автономном режиме.

## **5.5 Работа со встроенной памятью структуроскопа**

**5.5.1** Для запоминания результата измерения необходимо, не снимая преобразователь с контролируемой поверхности нажать клавишу «**ВВОД**». Результат запомнится в ячейке с номером, отображаемом на экране справа от надписи «ПАМЯТЬ».

**5.5.2** Для чтения содержимого памяти необходимо нажать клавишу «**МЕНЮ**» и выбрать строку «ПАМЯТЬ».

**5.5.3** Нажать клавишу «**ВВОД**».

**5.5.4** Содержимое ячеек памяти можно просматривать простым перелистыванием с помощью клавиш  $\overleftarrow{\downarrow}$  и  $\overrightarrow{\uparrow}$ .

**5.5.5** После включения структуроскопа к записи всегда готова ячейка с номером «0». Если требуется сохранить ранее запомненные результаты, то необходимо выполнить действия пп. 5.5.2...5.5.4 и выбрать номер первой свободной ячейки, в которую следует записать результат измерений.

**5.5.6** Для возврата в основное меню нажать клавишу «**МЕНЮ**».

## **6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

**6.1** Обслуживание структуроскопа производится заводским персоналом из подразделений цеха контрольно-измерительных приборов (КИП) или аналогичных.

**6.2** Техническое обслуживание структуроскопа состоит из профилактического осмотра, планово-профилактического ремонта, текущего ремонта и калибровки.

**6.3** Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в месяц. При профилактическом осмотре проверяются крепление соединительного кабеля, состояние органов управления и лакокрасочных покрытий.

**6.4** Планово-профилактический ремонт производится после истечения гарантийного срока и далее не реже одного раза в год. Ремонт включает в себя визуальный осмотр структуроскопа, осмотр внутреннего состояния монтажа, проверку надежности контактных соединений, удаление пыли и грязи. При этом выполняются все виды работ, необходимость которых выявлена при профилактическом осмотре структуроскопа. В случае выхода из строя радиоэлементов структуроскопа они подлежат замене.

**6.5** Текущий ремонт производится в ходе эксплуатации структуроскопа. При этом устраняются неисправности, замеченные при профилактическом осмотре, путем замены или восстановления отдельных частей структуроскопа (замена радиоэлементов, восстановление нарушенных связей и т.п.).

**6.6** Калибровка структуроскопа осуществляется не реже одного раза в год и после ремонта в соответствии с разделом 8 «Методика калибровки» настоящего Руководства по эксплуатации.



## 7 МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ

Настоящая методика распространяется на структуроскоп вихре-токовый ВЭ-26НП (далее по тексту – структуроскоп) и устанавливает методы и средства его первичной и периодической калибровки.

Первичная калибровка структуроскопа производится при выпуске его из производства.

Периодическая калибровка структуроскопа производится не реже одного раза в год и после ремонта.

Калибровка проводится организациями, получившими в установленном порядке право проведения данных работ в соответствии с законом РФ от 27.04.93г. № 4871-1.

### 7.1 Операции калибровки

**7.1.1** При проведении калибровки должны выполняться операции, указанные в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Наименование операций	Номера пунктов методики по калибровке	Обязательность проведения операций при	
		первичной калибровке	периодической калибровке
Внешний осмотр	7.4.1	Да	Да
Опробование	7.4.2	Да	Да
Определение основной погрешности	7.4.3	Да	Да

**7.1.2** Нормативное время калибровки — не более 8 часов.

### 7.2 Средства калибровки

**7.2.1** При проведении калибровки должны применяться средства калибровки, указанные в таблице 7.2. Допускается применение других средств, метрологические характеристики которых не хуже указанных в таблице 7.2.

Таблица 7.2.

Наименование и тип средства калибровки	Основные технические характеристики	Назначение
Комплект стандартных образцов удельной электрической проводимости на весь диапазон измерений.	Диапазон значений удельной электрической проводимости от 5 до 60 МСм/м. Погрешность — не более 1%.	Воспроизведение заданного значения удельной электрической проводимости.
Диэлектрическая пластина.	Толщина – 0,15 ... 0,25 мм Минимальный размер – круг диаметром 20 мм.	Воспроизведение зазора между преобразователем и контролируемой поверхностью.

**7.2.2** Используемые средства калибровки должны иметь действующие свидетельства о метрологической аттестации или калибровке.

### 7.3 Условия калибровки

**7.3.1** При проведении калибровки должны соблюдаться следующие условия:

- \* температура окружающего воздуха, °С — (+20±5);
- \* относительная влажность воздуха, % — от 50 до 80;
- \* атмосферное давление, кПа — от 84,0 до 106,7.

**7.3.2** Перед проведением калибровки структуроскоп и средства калибровки необходимо распаковать и выдержать в условиях по п.8.3.1 не менее 2 ч.

**7.3.3** При проведении калибровки должны соблюдаться требования эксплуатационной документации.

### 7.4 Проведение калибровки

#### 7.4.1 Внешний осмотр

**7.4.1.1** Убедиться, что комплект поставки структуроскопа соответствует разделу 3 настоящего Руководства по эксплуатации.

**7.4.1.2** Проверить четкость всех надписей и обозначений.

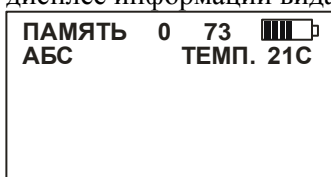
**7.4.1.3** Убедиться, что электронный блок структуроскопа опломбирован.

**7.4.1.4** Проверить надежность крепления всех узлов.

**7.4.1.5** Проверить состояние измерительного преобразователя и соединительного кабеля. Они не должны иметь следов грязи и механических повреждений, которые ухудшили бы или нарушили их работоспособность.

## 7.4.2 Опробование

**7.4.2.1** Для включения структуроскопа нажать и удерживать не менее 0,5 с клавишу **ПИТАНИЕ**. О включении структуроскопа свидетельствует появление на дисплее информации вида



**7.4.2.3** Дать структуроскопу прогреться в течение 15 мин.

**7.4.2.4** Выполнить требования п.5.2 настоящего Руководства по эксплуатации.

При невозможности выполнения любого требования п.5.2 настоящего Руководства по эксплуатации структуроскоп калибровке не подлежит, на него выдается свидетельство о непригодности.

## 7.4.3 Определение основной погрешности

**7.4.3.1** Подготовить структуроскоп к работе в соответствии с требованиями пп. 7.4.2.1 ... 7.4.2.4.

**7.4.3.2** Измерить удельную электрическую проводимость минимум на 5 стандартных образцах, удельная электрическая проводимость которых равномерно распределена по диапазону измерений абсолютных значений.

**7.4.3.3** Определить основную погрешность измерений  $\delta_{осн}$  в процентах по формуле

$$\delta_{осн} = \frac{|X_i - X_o|}{X_o} \cdot 100, \quad (7.1)$$

где  $X_{II}$  — показания индикатора;  
 $X_O$  — удельная электрическая проводимость стандартного образца.

Структуроскоп признается годным для дальнейшей эксплуатации, если для всех измерений погрешность не превышает: в диапазоне от 5 до 40 МСм/м – 2% и в диапазоне от 40 до 60 МСм/м – 3%.

**7.4.3.4** Повторить операции по методике пп.7.4.3.2 и 7.4.3.3, помещая между преобразователем и поверхностью стандартного образца любую диэлектрическую прокладку толщиной  $(0,2 \pm 0,2)$  мм.

## **7.5 Оформление результатов калибровки**

**7.5.1** Результаты калибровки структуроскопа внести в протокол (см. Приложение).

**7.5.2** Структуроскоп, прошедший калибровку с положительным результатом, признается годным к обращению и применению.

**7.5.3** Положительные результаты калибровки структуроскопа при выпуске из производства или после ремонта, а также при периодической калибровке оформлять путем выдачи сертификата калибровки по форме, утвержденной в установленном порядке.

**7.5.4** Структуроскоп, не прошедший калибровку по любому из пунктов настоящей методики, в обращение не допускается, и на него в установленном порядке оформляется извещение о непригодности и изъятии из обращения и эксплуатации.

## 8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

8.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в табл.9.1.

Таблица 8.1

Возможная неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
При включении не светится дисплей.	Слишком глубокий разряд аккумулятора	Зарядить аккумулятор
Стержень с катушками преобразователя после снятия его с изделия не выступает из торца корпуса.	Попадание грязи внутрь корпуса преобразователя.	Развинтить корпус преобразователя, выдвинуть из него стержень с катушками и тщательно очистить от грязи. Допускается применение спирта или бензина Б70.
Структуроскоп не реагирует на кнопки, картинка на экране не изменяется при постановке и снятии преобразователя с изделия	Зависание процессора	Вставить в отверстие «СБРОС» на задней стенке электронного блока иголку и нажать на кнопку

## **9 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ**

**9.1** Во время транспортирования и хранения структуроскоп должен быть упакован в футляр из ударопрочного полистирола.

**9.2** Транспортирование упакованных структуроскопов может производиться любым видом крытого транспорта (кроме морского) и в отапливаемых отсеках самолетов.

**9.3** Структуроскоп в упаковке для транспортирования выдерживает тряску с ускорением до  $30 \text{ м/с}^2$  при частоте ударов от 80 до 120 в минуту или 15 000 ударов с тем же ускорением.

**9.4** Условия транспортирования:

- температура от минус 50 до плюс 50°C
- относительная влажность до 85% при температуре +25°C

**9.5** Упакованные приборы должны храниться на стеллажах в сухом помещении в соответствии с условиями хранения по ГОСТ15150-69. В помещении для хранения не должно быть паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию (условия хранения 1 по ГОСТ15150-69).

## 10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

**10.1** Структуроскоп вихретоковый ВЭ-26НП заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим требованиям технических условий ТУ 4276-021-55267428-01(Иа2.778.013) и признан годным к эксплуатации.

М.П.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Подпись лица,  
ответственного за приемку \_\_\_\_\_

## **11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

**11.1** Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие структуроскопа техническим требованиям при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

**11.2** Гарантийный срок эксплуатации — 12 месяцев со дня покупки структуроскопа.

**11.3** Гарантийный срок не распространяется на элементы питания.

**11.4** Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно ремонтировать структуроскоп (вплоть до его полной замены), если за этот срок структуроскоп выйдет из строя или его характеристики окажутся ниже норм, установленных техническими требованиями.

Безвозмездный ремонт или замена структуроскопа производятся при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

**11.5** Адрес предприятия-изготовителя:

119048, Москва, ул. Усачева, д. 35, стр.1,  
ЗАО "НИИИН МНПО "Спектр".

## **12 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ**

**12.1** В случае отказа структуроскопа в работе или неисправности его в период гарантийных обязательств, а также обнаружения некомплектности при первичной приемке структуроскопа, потребитель должен направить структуроскоп на предприятие-изготовитель, приложив к нему письменное извещение со следующими данными:

- тип структуроскопа;
- заводской номер;
- дата выпуска;
- дата ввода в эксплуатацию;
- характер дефекта или некомплектности;
- адрес потребителя и номер телефона.



**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**ПРОТОКОЛ**  
калибровки структуроскопа вихретокового ВЭ-26НП

“ \_\_\_\_ “ \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Структуроскоп вихретоковый ВЭ-26НП заводской N \_\_\_\_\_  
принадлежит \_\_\_\_\_

Таблица 1. Результаты калибровки

Удельная электрическая проводимость стандартных образцов, МСм/м	Показания структуроскопа, МСм/м		Погрешность измерений, % без зазора/ с зазором
	без зазора	с зазором	

Заключение

Структуроскоп вихретоковый ВЭ-26НП заводской N \_\_\_\_\_  
(не) прошел калибровку и (не)допускается к применению в качестве  
рабочего средства измерения.

М.П.

Калибровщик \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_