УТВЕРЖДАЮ



Государственная система обеспечения единства измерений

Фурье - спектрометры инфракрасные модели Nicolet iS20

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ МП 035.Д4-19

Главный метролог ФГУЛ «ВНИИОФИ» С.Н. Негода «13» мая 2019 г.

Москва 2019 г.

1 Введение

Настоящая методика поверки распространяется на Фурье - спектрометры инфракрасные модели Nicolet iS20 (далее – спектрометры), предназначенные для измерений оптических спектров пропускания органических и неорганических веществ по шкале волновых чисел в инфракрасном диапазоне, и устанавливает порядок, методы и средства проведения первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 1 год.

2 Операции поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции при проведении первичной и периодической поверок

No		Номер	Обязательность опера	ь выполнения ции
л∕п	Наименование операций	пункта НД по поверке	При вводе в эксплуатацию и после ремонта	При эксплуатации
1	Внешний осмотр	8.1	Да	Дa
2	Опробование	8.2	Да	Да
3	Проверка идентификации программного обеспечения	8.3	Да	Да
4	Определение метрологических характеристик	8.4		
5	Определение спектрального диапазона измерений по школе волновых чисел	8.4.1	Да	Да
6	Расчет абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел	8.4.2	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

2.3 Поверку средства измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

3 Средства поверки

3.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Номер	Наименование и тип основного или	Основные технические и (или)
пункта	вспомогательного средства поверки;	метрологические характеристики
документа	обозначение НД, регламентирующего	
по поверке	метрологические и основные	
	технические характеристики средства	
	поверки	
	Мера волнового числа МВЧ-001	Спектральный диапазон по шкале
0.4.1	(регистрационный номер в	волновых чисел: от 3100 до
8.4.1	Федеральном информационном фонде	537 cm ⁻¹ ;
	67321-17)	Номинальные значения

Таблица 2 - Средства поверки

воспроизведения волновых чисел,
соответствующих минимальным
ординатам линий пропускания и их
допускаемые отклонения, см ⁻¹ :
$(3082 \pm 10); (3060 \pm 10); (2849 \pm 10);$
$(1943 \pm 10); (1802 \pm 10); (1601 \pm 10);$
$(1154 \pm 10); (1028 \pm 10); (841 \pm 10);$
$(540 \pm 10);$
Пределы допускаемой абсолютной
погрешности воспроизведения
волновых чисел, соответствующих
минимальным ординатам линий
пропускания ± 0.5 см ⁻¹ .

3.2 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке. Допускается также применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых спектрометров с требуемой точностью.

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускают лиц, изучивших настоящую методику поверки и Руководство по эксплуатации спектрометров, имеющих квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н и прошедшие полный инструктаж по технике безопасности, прошедших обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

5 Требования безопасности

Спектрометры должны устанавливаться 5.1 В закрытых взрывопожаробезопасных лабораторных помещениях, оборудованных вытяжной вентиляцией. При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные ГОСТ Р 12.1.031-2010, ГОСТ 12.1.040-83. Оборудование, применяемое при поверке, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91. Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

5.2 Система электрического питания приборов должна быть защищена от колебаний и пиков сетевого напряжения, искровые генераторы не должны устанавливаться вблизи приборов.

5.3 При выполнении поверки должны соблюдаться требования по ГОСТ 12.1.019-2017, а также требования руководства по эксплуатации спектрометров.

5.4 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от + 18 до + 25;

- относительная влажность воздуха, %, не более

атмосферное давление, кПа
от 94 до 106.

6.2 Спектрометры не должны подвергаться прямому воздействию солнечных лучей. Не устанавливайте их около окна.

70:

6.3 Рядом со спектрометрами не должно быть источников тепла, таких как газовая горелка, электронагреватель, печь и т.п. Допускаемый перепад температуры в течение проведения поверки – не более 2 °C.

7 Подготовка к поверке

7.1 Проверить наличие средств поверки спектрометров, указанных в таблице 2, укомплектованность их документацией и необходимыми элементами соединений.

7.2 Изучить руководство по эксплуатации спектрометров.

7.3 Выдержать спектрометры в течение 40 минут в условиях указанных в п. 6.1 настоящей методики поверки.

7.4 Подключить спектрометр к персональному компьютеру и сети электропитания, с использованием блока питания из комплекта спектрометра, в соответствии с руководством по эксплуатации и схемой на рисунке 1.



Рисунок 1 - Схема подключения спектрометра к сети электропитания

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешним осмотром спектрометра должно быть установлено:

- наличие маркировки, подтверждающей тип и заводской номер спектрометра;

- соответствие комплектности спектрометра требованиям нормативно-технической документации (руководство по эксплуатации и описание типа);

- отсутствие на наружных поверхностях спектрометра повреждений, влияющих на его работоспособность;

8.1.2 Спектрометры считаются прошедшими операцию поверки, если они соответствуют всем перечисленным выше требованиям.

8.2 Опробование

8.2.1 Включение спектрометра

8.2.1.1 Для включения спектрометра выключатель на блоке питания перевести из положения (0) в положение (I) (см. рисунок 2).



Рисунок 2 - Блок питания

8.2.1.2 При включении спектрометр проходит процесс инициализации.

На основной крышке прибора расположена сенсорная панель, на которой находятся индикаторы состояния прибора и кнопки управления (см. рисунок 3).



Рисунок 3 – Индикаторы и кнопки

Индикатор влажности отслеживает уровень влажности внутри спектрометра. Состояние отображается цветом индикатора: синий - спектрометр готов к работе; голубой – необходимо заменить влагопоглотитель в соответствии с руководством по эксплуатации; розовый – необходимо обратиться в сервисную службу.

8.2.1.3 Активируют программное обеспечение «OMNIC» (далее - ПО) двойным нажатием по ярлыку «OMNIC» на рабочем столе ПК.

8.2.1.4 Несанкционированный доступ к ПО возможно исключить посредством ограничения прав учетной записи пользователя. Имеются 4 уровня доступа: администратор, методист, аналитик, оператор. Пароли для разных уровней доступа устанавливает и имеет возможность изменять администратор.

8.2.1.5 На экране ПК появляется основное рабочее окно (см. рисунок 4).



Рисунок 4 - Рабочее окно ПО

8.2.1.6 Если инициализация пройдена успешно, то в верхнем правом углу экрана появляется обозначение 2 готовности спектрометра к работе.

8.2.1.7 Спектрометры считаются прошедшими операцию поверки, если инициализация пройдена успешно.

8.2.2 Проведение теста

8.2.2.1 В рабочем окне зайти в меню «Вид» - «Настроить состояние», в открывшемся окне «Состояние системы» (см. рисунок 5), открыть вкладку «Исправность системы», нажать кнопку «Настройка».

		R. W. Car	для вашего приложения.
		2.5.1	Слежение
0			Ода ⊚ нет
S	Статус приоора	ЕКЛ	Researches resturations:
		AND DELT	Пи: 06 Май 2019
	Проверки по расписанию	Выкл	1
(Исправность системы	Выкл	
-			Запуск
	Проверка функционирования	Выкл	
			Отчет
	Отситствуют результаты		
		and the second	
			эстановить период
		The States	Настройка
		E E State	and the second se
	Справка	ОК	Отмена

Рисунок 5 - Окно «Состояние системы»

В открывшемся диалоговом окне установить параметры в соответствии с рисунком 6, нажать кнопку «ОК». В окне «Состояние системы» нажать кнопку «Запуск».

1.Ш	ред тести ум (колеб:	рованием нас ания линии 1(троить интерф)0% меньше за	ерометр данных в опре	деленной с	бгсРежим		
v	Область	2200,00	см-1	2100,00	см-1	• Авто (с тур	елью)	🔿 Ручной
			Предел СКВ	0,1120	- WER	Запрос на уб	ирание пр	ообы: a or clean the accessory
		Предел о	т пика до пика	0,6100		- Di une se	ampro di ec	or actinuite accessiony
			Предел тренда	0.0280				
2. Te	ст пропус	кания (Отнош	ение к эталону	больше задани	HOFO 8 3-X TO	учках)		Спектр сравнения
Z		Частота		Не менее				In the second
	Z	3990.00	см-1	80.0	%T			
	₹	2600,00	см-1	80.0	%T			
	V	1000,00	см-1	80.0	%T			Спектр сравнения
3. П	роверка за	агрязнений (Л	иния 100% них	ке заданного з	начения в З	-х областях)		TH, 06 Mai 2019
V		Обпасть от	South States	до		Не более	Tell al	Накопление
	A	3100,00	см-1	2800,00	см-1	0,2	Abs	
	Z	1800,00	см-1	1600,00	CM-1	0,2	Abs	A STATE OF STREET, ST.
	Z	1300,00	См-1	1100.00	см-1	0,2	Abs	A States
4. To	чность шк	алы частот (П	ю 3 пикам стан	дарта)			Control Ca	(Correction
v	-	Положение	пика	Допустимое	отклонение	of the second second		Открыть
	V	3060,00	см-1	± 1,00	CM-1		Kaller.	Сохранить
	Q	1601,00	см-1	± 1,00	см-1			Computer
	A	1028,30	см-1	±] 1,00	См-1			Corpanite A
5.00	отометрич	еская точност	ть (По высоте 3	пиков стандар	ma)			По умолчан
V		Положение	пика	Высота пика		Допустимое		
	V	1154,50	см-1	0.29	Abs	± 0,15	Abs	Cnpa
	A	1028,30	см-1	0,64	Abs	± 0,15	Abs	Conpa
	A	1601,30	см-1	0,94	Abs	± 0.20	Abs	

Рисунок 6 – Настройка проведения теста исправности системы

8.2.2.2 Спектрометр автоматически проходит тест, по завершении которого на рабочем экране отображается протокол с результатами (см. рисунки 7). Результаты теста автоматически сохраняются в формате «pdf» на ПК в рабочей папке программы «OMNIC».

Если тест проведен успешно, то в графе «Результат» напротив каждого измеренного пункта будет указано «Прошел».

Исправность системы

Описание	Не более	Не менее	Измерено	Результат
Гест пропускания (%Т)				
Пропускание на 3990,00 (ст-1)	120,0	\$0,0	99,95	Прошел
Пропускание на 2600,00 (сm-1)	120,0	\$0,0	99,97	Прошел
Пропускание на 1000,00 (сm-1)	120,0	\$0,0	99,99	Прошел
Thorent's B3 13FD93Webue				
Загрязнение 3100,00 to 2800,00 (ст-1)	0,2	0,0	0,0	Прошел
Загрязнение 1800,00 to 1600,00 (ст-1)	0,2	0,0	0,0	Прошел
Загрязнение 1300,00 to 1100,00 (сm-1)	0,2	0,0	0,0	Прошел
Пум				
Наклон линии 100% 2200,00 - 2100,00 (%)	0,61	0,0	0,012	Прошел
СКВ шум 2200,00 - 2100,00	0,112	0,0	0,002	Прошел
Предел треда шумов	0,028	-0,028	0,0	Прошел
Гочность волновых чисел				
Пик на 3060,00 (ст-1)	3061,0	3059,0	3059,72	Прошел
Пик на 1601,00 (ст-1)	1602,0	1600,0	1601,01	Прошел
Пик на 1028,30 (ст-1)	1029,3	1027,3	1028,39	Прошел
Фотометрическая точность				
Высота пика на 1154,50 (cm-1)	0,44	0,14	0.3	Прошел
Высота пика на 1028,30 (cm-1)	0,79	0,49	0,63	Прошел
Высота пика на 1601,30 (cm-1)	1,14	0,74	0,92	Прошел
Быполнено:Должно	xrts:		.tara:	

Рисунок 7 – Протокол теста

8.2.2.3 Спектрометры считаются прошедшими операцию поверки, если в протоколе прохождения диагностики все измеренные параметры отмечены - «Прошел».

8.2.3 Определение отношения сигнал-шум

8.2.3.1 Для выполнения сканирования в рабочем окне нажать кнопку «Параметры эксперимента», в открывшимся окне во вкладках «Измерение», «Оптика», «Фурье» установить параметры в соответствии с рисунком 8. Нажать кнопку «ОК».

Спектрометр автоматически последовательно проводит сканирование фона и образца, и рассчитывает 100 % линию пропускания, как отношение сигнала однолучевого спектра к сигналу шума кюветного отделения.

Примерное время накопления: 00:01:01 Сканов: Разрешение: 4. Выборка: 0,482 cm-1 Формат: Пропускание Т Коррекция: Нет Посмотр данных Показывать полускание Фиксировать ось У в окне накопления Мин: 0:00 Макс: 2:00	змерение Оптика Проверки	Фурье Диагностика Конфигурация
Спектр сравнения Формат: Пропускание Т • Коррекция: Нет • Аат. подавление атмосферы Просмотр данных Показывать полускание Фиксировать ось У в окне накопления Мин. 900 Макс: 200 Описание эксперимента:	Примерное время накопления. 00:01:01 Сканов: Разрешение: 4.	Данные Актосохранение Сохр. интерферограммы Шаблон: с.\my documents\omnic\autosave\0001.sps
Название эксперимента: This is the default experiment file. Transmission This is the default experiment file.	Формат: Пропускание Т Коррекция: Нет Авт. подавление атмосферы Посмотр данных Показывать пропускание Фиксировать ось У в окне накопления Мин: 0.00 Макс: 2.00 Название эксперимента: Тгалsmission	Спектр сравнения О Перед каждой пробой О После каждой пробы О Через каждые 120 млнут Записанный файл; Списание эксперимента: Тhis is the default experiment file.

ние Оптика	Проверки	Фурье Диално	остика Конфигур
З Макс.: 7,34 M	ин.: -4,13 Поз.: 2	048 Параметр	Значение
🕘 🕑 Мин/Макс 🤇) Размах	Кюветное отделение	Главн.
		Детектор	DTGS KBr
		Светоделитель	KBr
		Источник	ИК
1		Приставка	Smart OMNI-Trans
h	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	Окна	4000 400
		Макс предел	4000 400
		Мин. предел	400
		Усиление 1	10
1		Скорость	0.4747
		Диафрагма	Среднее разреше
	2000	Устройство смены	3
Точк	И	Колесо аттенюаторов	Открыть
ка Открыть Со	праниты Сохр. как	б	
аметры эксперимента - с мерение Оптика	c/my documents/omnic/	б рагат\ОММLехр Фурье Диалнос	тика Конфигурацио
ка Открыть Со аметры эксперимента - с мерение Оптика Имгарододиня	суллу documents/omnic/ Проверки	б рагат\OMNLexp Фурье Диагнос Алт Исключение диалазо	тика Конфигурация
ка Открыть Со имеры эксперимента - с мерение Отписа Интерполяция	суранить Сохр. как c/my documents/omnic/ Проверки Уровень 2 _	б Фурье Диагнос Авт. Исключение диалазо Блок Начало	тика Конфилурацио нов: Конец
ка Открыть Со зметры эксперимента - с мерение Отписа Интерполяция Аподизация	сураниты Сохр. как c/my documents/omnic/u Проверки Уровень 2 • Blackman-Harris •	б Фурье Днагнос Авт. Исключение диапазо Блок Начало	тика Конфилурацио нов: Конец 0.00
ка Открыть Со змеры эксперименте - с амерение Оттика Интерполяция. Аподизация. Фазовая коррекция	Сохр. как Coxp. как Сохр. как Проверки Уровень 2 Вlackman-Harris Mertz	Б Фурье Диагнос Аат. Исключение диалазо Блок Начало Влок Начало 0.00	тика Конфилурацио нов: Конец 0.00 0.00
ка Открыть Сол аметры эксперимента - с мерение Оттика Интерполяция Аподизация Фазовая коррекция Выборка по диапазон	суранить Сохр. как Coxp. как Проверки Уровень 2 • Blackman-Harris • Mertz •	Б рагат\OMNLexp Фурье Днагнос Авт Исключение днапазо Блок Начало 0.00 0.00 0.00 0.00	тика Конфилурацио нов: Конец 0.00 0.00 0.00
ка Открыть Сол аметры эксперимента - с мерение Оттика Интерполяция Аподизация Фазовая коррекция Выборка по диапазон Выборка	сулнить Сохр. как Coxp. как Проверки Уровень 2 – Вlackman-Harris – Mertz – ry	Б рагат\OMNLexp Фурье Диагнос Авт. Исключение диапазо Блок Начало 0,00 0,00 0,00	тика Конфилурацио нов: Конец 0.00 0.00 0.00 0.00
ка Открыть Сол аметры эксперимента - с амерение Оттика Интерполяция Аподизация Фазовая коррекция ▼ Выборка по диапазон Выборка ♥ бильтры по скорости	сулнить Сохр. как Coxp. как Проверки Уровень 2 • Вlackman-Harris • Mertz • 1.0 •	Б рагат\OMNLexp Фурье Днагнос Авт. Исключение днапазо Блок Начало 0.00 0.00 0.00 0.00 Назначение Макроса дл	тика Конфилурацио нов: Конец 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
ка Открыть Со миерение Оттика Интерполяция Аподизация Фазовая коррекция Фазовая коррекция Выборка по диапазон Выборка Фильтры по скорости Фильтр НЧ	сулнить Сохр. как Coxp. как Проверки Уровень 2 • Вlackman-Harris • Mertz • 1.0 • 11000 •	Б рагат\OMNLexp Фурье Днагнос Авт Исключение диапазо Блок Начало 0.00 0.00 0.00 0.00 Назначение Макроса дл	тика Конфилурацио нов: Конец 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
ка Открыть Со аметры эксперимента - с мерение Оттика Интерполяция Аподизация Фазовая коррекция Изыборка по диапазон Выборка по диапазон Выборка Инпытр НЧ. Фильтр RH-	сулнить Сохр. как сулну documents/omnic() Проверки Уровень 2 • Вlackman-Harris • Метг • 1.0 • 11000 • 20 •	Б рагат\OMNLexp Фурье Диагнос Авт. Исключение диапазо Блок Начало 0.00 0.00 0.00 Назначение Макроса дг	тика Конфилурацио нов: Конец 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
ка Открыть Со миетры эксперимента - с мерение Оттика Интерполяция: Аподизация: Фазовая коррекция Фазовая коррекция Фазовая коррекция Фазовая коррекция Фильтры по скорости Фильтр НЧ Фильтр ВЧ	сулну documents/omnicly Проверки Уровень 2 • Вlackman-Harris • Менtz • 1.0 • 11000 • 20 •	Б рагат\OMNLexp Фурье Диагнос Авт. Исключение диапазо Блок Начало 0,00 0,00 0,00 Назначение Макроса дг	тика Конфилурацио нов: Конец 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
ка Открыть Со миетры эксперимента - с миерение Оттика Интерполация: Аподизация: Фазовая коррекция ✓ Выборка по диапазон Выборка ✓ Фильтры по скорости Фильтр НЧ Односторонняя интер Перео измалелиныте	сулнить Сохр. как Сохр. как Проверки Уровень 2 • Васктал-Натиз • Метг • 1.0 • 11000 • 20 • роферограмма верзалисиць спекточна	Б рагат\ОММ.сер Фурье Диалнос Авт. Исключение диалаао Блок Начало 0.00 0.00 0.00 Назначение Макроса дг	тика Конфилурацио нов: Конец 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
ка Открыть Со миетры эксперимента - с мерение Оттика Интерполяция: Аподизация: Фазовая коррекция Фазовая коррекция Фазовая коррекция Фазовая коррекция Фазовая коррекция Фазовая коррекция Фильтр Выборка Фильтр НЧ Односторонняя интер Перед измерением п	сулнить Сохр. как Сохр. сохр. как Сохр. сохр. как Сохр. сохр. как Сохр. сохр. сохр. как Сохр. сохр. со	Б риат\ОММЕкр Фурье Днаннос Аят Исключение диалаао Блок Начало 0.00 0.00 0.00 0.00 Назначение Макроса дг	тика Конфилрация нов: Конец 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
ка Открыть Со зиметры эксперимента - с имерение Оттика Интерполяция: Фазовая коррекция Фазовая коррекция Фазовая коррекция Фазовая коррекция Фазовая коррекция Фазовая коррекция Фазовая коррекция Фазовая коррекция Фазовая коррекция Фазовая коррекция Паредизмереннем п Внешкий запуск изме	странить Сохр. как Coxp. как Проверки Уровень 2 • Вlackman-Harris • Метг • Поо • 11000 • 20 • Ферограмма верезлустить слектроми зрения	Б рагат\ОММСер Фурье Дианнос Аат. Исключение диалазо Блок Начало 0.00 0.00 0.00 0.00 Назначение Макроса дл	тика Конфилрацио нов: Конец 0.00 0.00 0.00 0.00
ка Открыть Со аметры экспериментя - с мерение Оттика Интерполяция: Флазовая коррекция Фазовая коррекция Фазовая коррекция Фазовая коррекция Выборка по диапазон Выборка Выборка по диапазон Выборка Фильтр НЧ Фильтр ВЧ Односторонняя интер Перед измерением п Внешний запуск изме	суранить Сохр. как Coxp. как Проверки Уровень 2 • Вlackman-Harris • Мели 1.0 • 11000 • 20 • Фрерограмма верезапустить слектроми зрения	Б рагат\ОММСер Фурье Дианнос Аат. Исключение диалазо Блок Начало 0.00 0.00 0.00 Назначение Макроса дг	тика Конфилурацио нов: Конец 0.00 0.00 0.00 0.00
ка Открыть Со змерение Оттика Интерполяция: Аподизация: Фазовая коррекция Фазовая коррекция Фазовая коррекция Выборка по диапазон Выборка по диапазон Выборка Фильтр НЧ Фильтр ВЧ Односторонняя интер Перед измерением п Внешний запуск изме	сохр. как Coxp. как Проверки Уровень 2 • Вlackman-Harris • Метг • 1.0 • 11000 • 20 • рферограмма верезалустить спектроми грения	Б Фуре Днанюс Аат. Исключение диалазо Блок Начало 0,00 0,00 0,00 0,00 Назначение Макроса дг	тика Конфилурацио нов: Конец 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
ка Открыть Со змерение Оттика Интерполяция: Аподизация: Фазовая коррекция Фазовая коррекция Выборка по диапазон Выборка по диапазон Выборка Фильтр НЧ Фильтр ВЧ Односторонняя интер Перед измерением п Внешний запуск изме	сулнить Сохр. как Coxp. как Проверки Уровень 2 • Вlackman-Harris • Мегtz • Поо • 11000 • 20 • роферограмма нерезапустить спектроми роекия	б рагат\ОММЕер Фуре Днанюс Аат. Исключение диалазо Блок Начало 0,00 0,00 0,00 0,00 Назначение Макроса дг етр	тика Конфилрацио нов: Конец 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

а – вкладка «Измерение»; б – вкладка «Оптика»; в – вкладка «Фурье» Рисунок 8 – Окно «Параметры эксперимента»



8.2.3.3 Для анализа полученного в п. 8.2.3.2 спектра на рабочем окне выбираем «Вид» - «Пределы» в соответствии с рисунком 9. Используется шум вблизи 2200 см⁻¹, чтобы избежать влияния пиков водяного пара (от 4500 до 3500 и от 2100 до 1300 см⁻¹) и CO₂ (от 2400 до 2300 см⁻¹). Нажать «ОК».

Пределы г	IO X
OT:	До:
2100.00	2050.00
пределы п	0 Y
OT.	До:
99,906	100,064
🗎 Для все	х спектров
	ОК
Canada	Omiaua

Рисунок 9 - Окно «Пределы»

8.2.3.4 На рабочем окне выбрать «Анализ» - «Шум», на открывшемся окне «Шум» отображается измеренное значение сигнал – шума выбранного спектра - «Peak-to-peak».

Шум	1994 - Contra 1997 - Contra
0	Range:(2100,000 2050,000) Peak-to-peak: 0,00567 RMS: 0,00119
	DK

Рисунок 10 - Окно «Шум»

8.2.3.5 Повторить 4 раза снятие показаний в соответствии с п. 8.2.3.2 по 8.2.3.4.

8.2.3.6 Из значений, полученных в п. 8.2.3.4 и п. 8.2.3.5, рассчитать среднее значение отношение сигнал – шум, R_i, по формуле (1):

$$\bar{R}_i = 100 / \frac{\sum_{i=1}^5 R_i}{5}, \tag{1}$$

где R_i – измеренное значение отношения сигнал - шум

і – номер измерения.

8.2.4 Спектрометры считаются прошедшими операцию поверки, если полученное значение соотношения сигнал-шум при стандартных условиях без продувки не менее 10000:1.

8.3 Проверка идентификации программного обеспечения

Проверить соответствие идентификационных данных программного обеспечения сведениям, приведенным в описании типа на спектрометры.

8.3.1 Для просмотра идентификационных данных программного обеспечения спектрометров необходимо в рабочем окне ПО (см. рисунок 4) зайти во вкладку «Справка» и затем выбрать на раздел «О программе». На рабочем окне программы отобразится наименование и номер версии программного обеспечения (см. рисунок 11).



Рисунок 11 - Идентификационные данные программного обеспечения

8.3.2 Спектрометры считаются прошедшими операцию поверки, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OMNIC
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 9.8.00
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма	
исполняемого кода)	-

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Определение спектрального диапазона измерений по школе волновых чисел

8.4.1.1 В рабочем окне нажать кнопку «Параметры эксперимента», в открывшимся окне во вкладках «Измерение», «Оптика», «Фурье» установить параметры в соответствии с рисунком 12. Нажать кнопку «ОК».

1змерение О	ппика	Проверки	Фурье	Диагностика	Конфигурация
Примерное врем	я накопления:	00:01:01	Данные		una constant
Сканов:	<u>51</u>		- Astocoxpanenne	V Coup white	pweporpannio
Разрешение:	4.	•	Wather Comments Low	niclastora.a)00	G1 sna
Выборка	0,482 cm-1		Спектр сравнения-	and Bolobard Re	e (
Формат.	Пропускание	T 💌	🕑 Перед каждой про	бой	
Коррекция: Нет •			О Поспе каждой пробы		
Авт. подавления Просмотр данн Показывать про Фиксировать ос Мину Пол	а атмосферы ых опускание съ Y в окне нако	пления	О Через каждые О Записанный файл: Всего В4	[120] сканов сравн	минут Поиск нения
WINHE DOOD	Make	2,00	Описание эксперимен	ita,	a the set
Название эксперимента:			This is the default experiment file.		
Transmission	100 No. 10	La start		A 340 - 54 - 54	

ізмерени	е Оптика	Про	верки	Фурье	Диагнос	тика	Конфигур	ация
Б⊣ Макс.: 7,0		Мин.: -5,05	Поз.: 2048	Параметр		Значение		100
	• Мин/Макс	О Размах		Кюветное отд	еление	Главн		-1
				Детектор		DTGS K	Br	-
				Светоделител	ь	KBr		-
				Источник		ИК		-
		1		Приставка		Smart O	MNI-Trans	-
		ά.		Окна				-
	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	harm	~~~~~	Рек. диал Макс. предел	тазон	4000 8300	0 400	and the second
			1	Мин. предел		4000		- 8
			Усиление:4		4.0		7	
2000		Скорость		0.4747		-		
		Диафрагма		Высокон	е разреше	-		
		Устройство см	лены	1	and the second se	1		
	т	очки		Колесо аттени	оаторов	Открыть		-1
CTON	Звук	<del>[  </del> ]						の日本の
Справка	Открыть	Сохранить	Сохр. как				ок 🔵 🕡	отме
		the second second		б				

ізмерение Оптика		Проверки	Фурье	Диагно	стика Кон	фигурация
Интерполяция:	Уровень	2	- Авт. Иси	лючение диапази	жов	
Алодизация:	Happ-Ge	nzel _	- Блок	Начало	Конец	52
Фазовая коррекция:	Mertz			0.00	0,00	1
🗹 Выборка по диапазон	ły		-	0.00	0.00	1
Выборка:	1.0	1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.	-	0,00	0.00	
🗹 Фильтры по скорости			Назначе	ние Макроса дг		Поиск_
Фильтр НЧ:	11000		-			
Фильтр ВЧ:	20	•	-			
🗎 Односторонняя интер	ферограм	IMa				
Перед измерением п	ерезапуст	ить спектро	метр			
🖻 Внешний запуск изме	рения					
Справка) (Открыть) (	Сохранить	Corp. Ka	×		ОК	Отмена

а – вкладка «Измерение»; б – вкладка «Оптика»; в – вкладка «Фурье» Рисунок 12 – Окно «Параметры эксперимента» для спектрального диапазона

8.4.1.2 На рабочем окне нажать «Проба», после чего появляется диалоговое окно, в котором необходимо указать название спектра, нажать «ОК».

8.4.1.3 В диалоговом окне «Подтверждение» нажать «ОК» для запуска измерения спектра сравнения.

8.4.1.4 По завершении измерения спектра сравнения установить в кюветное отделение спектрометра меру волнового числа МВЧ-001 для определения спектрального диапазона от 3100 до 500 см⁻¹ и в появившемся диалоговом окне нажать кнопку «ОК» для запуска измерения.

8.4.1.5 По завершении измерения MBЧ-001 на экран рабочего окна открывается спектр поглощения мер. Для определения пиков спектра поглощения мер волновых чисел необходимо в меню выбрать вкладку «Анализ» - «Поиск пиков» (см. рисунок 13).



Рисунок 13 - Спектр поглощения меры волновых чисел

8.4.1.6 Записать в протокол (приложение A) значения волновых чисел, соответствующих максимальным ординатам линий поглощения меры волнового числа MBЧ-001 ( $3082 \pm 10$ ); ( $3060 \pm 10$ ); ( $2849 \pm 10$ ); ( $1943 \pm 10$ ); ( $1802 \pm 10$ ); ( $1601 \pm 10$ ); ( $1154 \pm 10$ ); ( $1028 \pm 10$ ); ( $841 \pm 10$ ); ( $540 \pm 10$ ) см⁻¹.

8.4.1.7 Повторить 4 раза действия пп. с 8.4.1.2 по 8.4.1.6 ещё 4 раза.

8.4.1.8 Из значений волновых чисел, соответствующих максимальным ординатам линий поглощения, полученным в пп. 8.4.1.6 и 8.4.1.7 настоящей методики поверки рассчитать среднее арифметическое значение волновых чисел  $\overline{v}_i$ , см⁻¹, по формуле (2):

$$\overline{v}_i = \frac{\sum_{i=1}^{5} v_i}{5},\tag{2}$$

где v_i – измеренное значение волнового числа, соответствующее максимальной ординате линии поглощения, см⁻¹.

8.4.1.9 Спектрометры считаются прошедшими операцию поверки, если спектральный диапазон измерений по шкале волновых чисел составляет от 3100 до 500 см⁻¹.

### 8.4.2 Расчёт абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел

8.4.2.1 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел для каждой линии, см⁻¹, по формуле (3):

$$\Delta v = v_i - v_{oi} , \qquad (3)$$

где v_{oi} – действительные значения линий поглощения спектра, см⁻¹ (из свидетельства о поверке на меры волновых чисел).

8.4.2.2 За абсолютную погрешность измерений по школе волновых чисел принимают наибольшее значение Δν, см⁻¹.

8.4.2.3 Спектрометры считаются прошедшими операцию поверки, если значение абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел находится в пределах  $\pm 1.0$  см⁻¹.

### 9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты измерений заносятся в протокол (приложение А).

9.2 Спектрометры, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них выдается свидетельство о поверке установленной формы и наносят знак поверки согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.3 Спектрометры, прошедшие поверку с отрицательным результатом, признаются непригодными, не допускаются к применению. Выписывают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с требованиями Приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015.

Начал	тьник отдела ФГУП «ВНИИОФИ»	had	А.В. Иванов
Веду	ций инженер ФГУП «ВНИИОФИ» —	ſ	А.Н. Шобина
Инже	нер 1 категории ФГУП «ВНИИОФИ»	S.	Д.Н. Зябликов
Инже	енер 2 категории ФГУП «ВНИИОФИ»	Koficeng	В.А. Кормилицына

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Обязательно	)e)	ł
--------------	-----	---

к Методике поверки МП 035.Д4-19 «ГСИ. Фурье - спектрометры инфракрасные модели Nicolet iS20. Методика поверки»

## протокол

первичной / периодической поверки

от «_____»____201_года

Средство измерений: Фурье - спектрометры инфракрасные модели Nicolet iS20 (Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков

то приводят их перечень (наименования) и типы с разделением знаком «косая дробь» / )

Зав.№ №/№

Заводские номера блоков

Принадлежащее Наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки <u>МП 035.Д4-19 «ГСИ. Фурье</u> спектрометры инфракрасные модели Nicolet iS20. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» «13» мая 2019 года

Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

С применением эталонов

(наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность)

При следующих значениях влияющих факторов:

(приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки)

- температура окружающего воздуха, °С

- относительная влажность воздуха, %, не более
- атмосферное давление, кПа

Внешний осмотр:_____

#### Проверка идентификации программного обеспечения:

Таблица А.1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OMNIC
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 9.8.00
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма	
исполняемого кода)	-

#### Опробование:_____

# Получены результаты поверки метрологических характеристик: Таблица А.2 - Результаты измерений

_____

Характеристика	Результат	Требования методики поверки
Спектральный диапазон измерений по шкале волновых чисел, см ⁻¹		от 3100 до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел, см ⁻¹		±1,0

## Рекомендации

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители:

подписи, ФИО, должность