

СОГЛАСОВАНО



Заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»

И.С. Филимонов
10 2022 г.

**«ГСИ. Рефрактометры лабораторные ИРФ-Компакт.
Методика поверка»**

МП 038.М44-22

Москва
2022 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки Рефрактометров лабораторных ИРФ-Компакт (далее по тексту – рефрактометры), предназначенных для измерений показателя преломления n_D неагрессивных жидких и твердых веществ. Настоящая методика устанавливает порядок, методы и средства проведения первичной и периодической поверок рефрактометров.

1.2 По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость от средств измерений к ГЭТ 138-2021 в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «01» февраля 2022 г. № 232 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений показателя преломления». Поверка рефрактометров выполняется методом прямых измерений.

1.3 Метрологические характеристики рефрактометров указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений показателя преломления n_D	от 1,3 до 1,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений показателя преломления n_D	$\pm 1,0 \cdot 10^{-4}$

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 Для поверки рефрактометров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений			9
Определение диапазона измерений показателя преломления n_D	Да	Да	9.1
Определение абсолютной погрешности измерений	Да	Да	9.2
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	10

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

2.3 При получении отрицательных результатов при проведении какой-либо операции поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 70 до 106

3.2 Рефрактометры не должны подвергаться воздействию солнечных лучей, а также устанавливаться на расстоянии менее 2 метров от отопительных приборов. Колебания температуры в процессе выполнения измерений не должны превышать 1 °С.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки рефрактометров допускаются лица, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации рефрактометра, прошедшие обучение на право поверки по требуемому виду измерений и имеющие квалификационную группу не ниже III в соответствии с приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н при эксплуатации рефрактометров.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяются средства поверки, перечисленные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений климатических условий в диапазоне измерений относительной влажности от 0 до 98%, погрешность измерений $\pm 3\%$; в диапазоне измерений температуры от 0 до плюс 50 °С, погрешность измерений $\pm 0,2$ °С; в диапазоне измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, погрешность измерений ± 2 гПа	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, регистрационный №46434-11
п. 9 Определение метрологических характеристик	Меры и стандартные образцы показателя преломления (рефрактометрические жидкости, растворы сахарозы) не ниже уровня Рабочего эталона 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений показателя преломления, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.02.2022 № 232 в диапазоне измерений показателя преломления от 1,33 до 2,00 с доверительными границами суммарной погрешности δ от $2 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$ при доверительной вероятности 0,95	Набор жидких мер показателей преломления РЖЭ-1, регистрационный № 24513-03

5.2 Средства поверки, указанные в таблице 3 должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке.

5.3 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 3, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, приведенные в Руководстве по эксплуатации на рефрактометры и средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре рефрактометров должно быть установлено:

- соответствие комплектности руководству по эксплуатации и описанию типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса и элементов управления;
- наличие маркировки (изготовитель, заводской номер и дата выпуска прибора).

7.2 Рефрактометры считают прошедшими операцию поверки с положительным результатом, если комплектность соответствует руководству по эксплуатации и описанию типа; отсутствуют механические повреждения корпуса прибора и элементов управления; на шильдике прибора указаны изготовитель, заводской номер и дата выпуска прибора.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед процедурой поверки необходимо выдержать рефрактометры и используемые средства поверки не менее часа в условиях, указанных в п. 3 данной Методики поверки.

8.2 Для правильной установки окуляра нужно вывинтить окуляр до упора. Затем повернуть окуляр по часовой стрелке пока перекрестие в верхней части освещенного поля зрения не будет видно резко. Одновременно происходит фокусировка на резкость и изображение шкалы в нижней части поля зрения.

8.3 Процедура опробования рефрактометров осуществляется с помощью контрольной призмы, из комплекта поставки, при температуре 20,0 °С и совмещается с юстировкой прибора.

8.3.1 Для измерения контрольной призмы нужно откинуть осветительную призму, очистить поверхность измерительной призмы и контрольной от пыли и грязи, промыть эфиром или спиртом и протереть чистой мягкой салфеткой.

8.3.2 На полированную поверхность контрольной призмы нужно нанести небольшую каплю иммерсионной жидкости из комплекта прибора и наложить контрольную призму на измерительную призму. Иммерсионная жидкость должна распределиться равномерно по всей поверхности измерительной призмы, не выступать за ее края, а окраска плоскости соприкосновения образца и призмы должна быть одноцветной с минимальным количеством интерференционных полос.

8.3.3 Вращением маховика границу светотени необходимо навести в поле зрения окуляра точно на перекрестие, по шкале показателей преломления получить значение показателя преломления n_D . Целые, десятые, сотые и тысячные доли нужно отсчитывать по шкале, десятитысячные доли необходимо оценивать на глаз.

8.3.4 При отклонении от заявленного на контрольной призме значения показателя преломления n_D необходимо провести юстировку рефрактометра с помощью головки углубленного винта, совместив значение шкалы, соответствующее значению показателя преломления, с отсчетным индексом. Граничная линия светотени при этом должна проходить точно через центр перекрестия.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение диапазона измерений показателя преломления n_D

9.1.1 Необходимо откинуть осветительную призму рефрактометра и нанести на чистую полированную поверхность измерительной призмы стеклянной палочкой или пипеткой две-три капли рефрактометрической жидкости из набора эталонных жидких мер показателя преломления. Затем опустить осветительную призму, прижать ее застёжкой на маховике, открыть окно осветительной призмы и добиться наилучшей освещенности шкалы (рис.1).

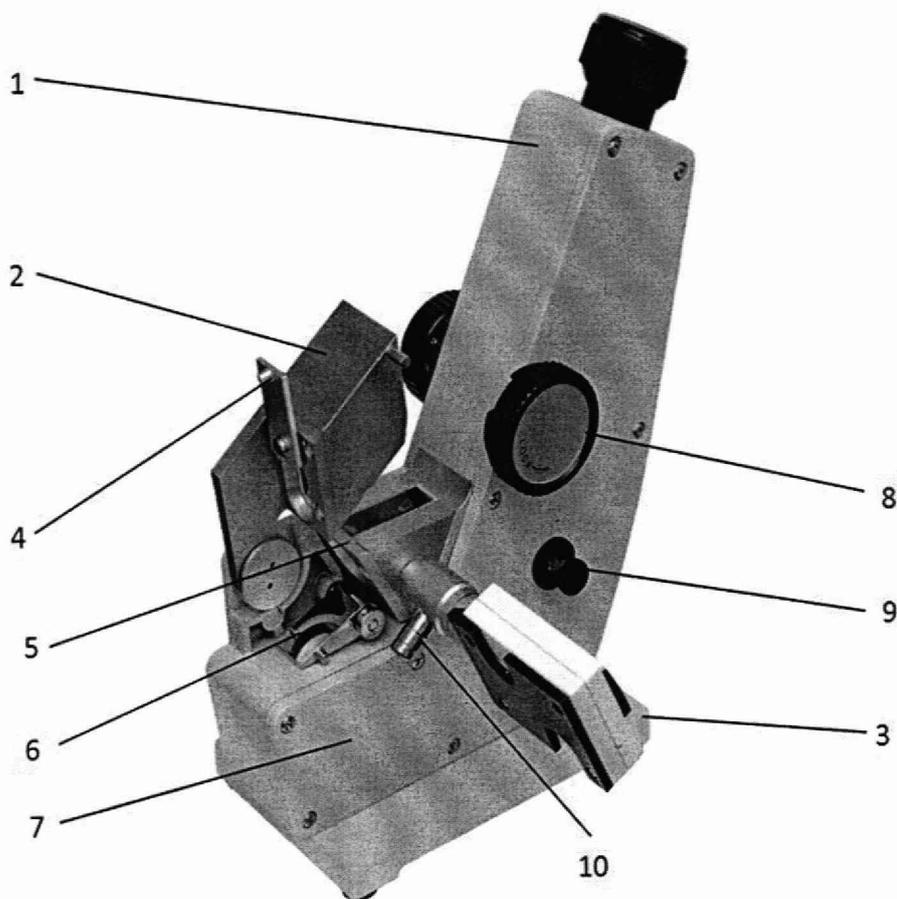


Рисунок 1 – Внешний вид рефрактометра: 1 – корпус, 2 – подвижная оправа с осветительной призмой, 3 – термометр, 4 – заслонка, 5 – оправа с измерительной призмой, 6 – откидное зеркало, 7 – крышка корпуса, 8 – маховик-застежка, 9 – зеркало подсветки, 10 – штуцер для термостатирования, 11 – винт юстировки призмы

9.1.2 Наблюдая в окуляр, вращением маховика границу светотени ввести в поле зрения и довести до исчезновения окраски граничной линии. Затем маховиком навести границу светотени точно на перекрестие и по шкале показателей преломления зафиксировать отсчет. Индексом для отсчета служит неподвижный вертикальный штрих измерительной призмы. Цена деления шкалы – $5 \cdot 10^{-4}$. Целые, десятые, сотые и тысячные доли нужно отсчитывать по шкале, десятитысячные доли необходимо оценивать визуально.

9.1.3 При температуре, отличающейся от $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, необходимо рассчитать температурный коэффициент в соответствии п.8.10 Руководства по эксплуатации либо использовать значение, указанное в паспорте жидкости. Полученное значение показателя преломления n_D , приведенное к температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, является результатом измерений и заносится в протокол поверки.

9.1.4 После завершения измерений необходимо очистить поверхность измерительной призмы чистой мягкой салфеткой или листком фильтровальной бумаги с

рабочих поверхностей призм и оправ, протереть их мягкой салфеткой, смоченной спиртом или эфиром, и дать поверхностям просохнуть.

9.1.5 Измерение для каждой меры из набора необходимо провести не менее 5 раз.

9.1.6 Процедура поверки считается пройденной с положительным результатом, если полученный диапазон измерений показателя преломления n_D составляет от 1,3 до 1,7.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Обработка результатов измерений показателя преломления n_D

Провести обработку результатов измерений по ГОСТ Р 8.736-2011 «Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов измерений. Основные положения».

10.1.1 Определить среднее арифметическое значение показателя преломления для каждой рефрактометрической жидкости (\overline{nD}) из измеренных значений nD_i в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011 по формуле:

$$\overline{nD} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n nD_i \quad (1)$$

где n – количество измерений;

nD – измеренные значения;

$i = 1, 2, \dots$ – номер измерения.

10.1.2 Абсолютная погрешность измерений показателя преломления для каждой рефрактометрической жидкости вычисляется по формуле:

$$\Delta = |\overline{nD} - nD_{ном}| \quad (2)$$

где \overline{nD} – среднее арифметическое значение показателя преломления,

$nD_{ном}$ – номинальное значение показателя преломления, указанное в паспорте.

10.1.3 Рефрактометры считаются прошедшими процедуру поверки с положительным результатом, если полученные значения абсолютной погрешности измерений показателя преломления n_D не превышают величины $\pm 1,0 \cdot 10^{-4}$.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки в произвольной форме. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А. Протокол может храниться на электронных носителях.

11.2 Процедура поверки пройдена с положительным результатом и допускается к применению, если метрологические характеристики рефрактометров соответствуют метрологическим характеристикам, заявленным в описании типа, соответствуют требованиям Государственной поверочной схемы для средств измерений показателя преломления, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.02.2022 № 232, обеспечивается прослеживаемость к ГЭТ 138-2021, соблюдены требования по защите средства измерений от несанкционированного вмешательства. В ином случае прибор считается прошедшим поверку с отрицательным результатом и не допускается к применению.

11.3 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений может быть оформлено свидетельство о поверке в установленной форме.

11.3 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений может быть оформлено извещение о непригодности в установленной форме с указанием причин непригодности.

11.4 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Начальник НИО М-44



В.Л. Минаев

Старший научный сотрудник НИО М-44



С.С. Бочкарева

Приложение А
(рекомендуемое)
к методике поверки МП 038.М44-22
«ГСИ. Рефрактометры лабораторные ИРФ-Компакт. Методика поверки»

ПРОТОКОЛ
первичной \ периодической поверки
от «__» _____ 20__ года
№ _____

на __ стр.

Объект поверки: Наименование средства измерений, зав. №, изготовитель, год выпуска _____

Владелец: Наименование юридического лица, ИНН/КПП, адрес _____

Метод поверки: Применяемый метод измерений _____

Применяемая методика поверки: поверено в соответствии с МП 038.М44-22 «ГСИ. Рефрактометры лабораторные ИРФ-Компакт. Методика поверки», согласованной ФГУП «ВНИИОФИ» _____

Поверка выполнена с помощью: Наименование эталонов, заводской №, разряд, класс _____
_____ точности или погрешность _____

Место проведения поверки: _____

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды, °С _____

Влажность воздуха, % _____

Атмосферное давление, кПа _____

Проведение поверки:

1. Внешний осмотр

2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

3. Определение метрологических характеристик

4. Результаты измерений

Получены результаты измерения метрологических характеристик при проведении поверки:

Таблица 1

Наименование СИ, зав.№	Результаты измерений
	Показатель преломления, n_D
Эталонные средства поверки (наименование, зав.№)	
Среднее арифметическое значение результатов измерений	
Абсолютная погрешность результатов измерений	

Рекомендации: Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения _____

Исполнители _____

Подписи, Ф.И.О., должность