

**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ ИМ.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)**

СОГЛАСОВАНО

**Директор УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»**



Е.П. Соби́на

03 2024 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ**

Анализаторы молока вискозиметрические «Соматос-Мини»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 27-241(243)-2024

Екатеринбург

2024

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

2 ИСПОЛНИТЕЛЬ Старший научный сотрудник лаб. 241 Парфенова Е.Г.

3 СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ– филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения.....	4
2 Нормативные ссылки.....	4
3 Перечень операций поверки средства измерений	5
4 Требования к условиям проведения поверки	5
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	5
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	6
8 Внешний осмотр средства измерений	6
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	6
10 Определение метрологических характеристик средства измерений.....	8
11 Оформление результатов поверки	9

Государственная система обеспечения единства измерений Анализаторы молока вискозиметрические «Соматос-Мини». Методика поверки	МП 27-241(243)-2024
---	---------------------

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы молока вискозиметрические «Соматос-Мини» (далее - анализаторы), предназначенные для определения количества соматических клеток в молоке по условной вязкости, измеряемой по времени вытекания контролируемой пробы через капилляр с известным диаметром и длиной, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки. Поверка анализаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость результатов измерений единицы времени к Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной Приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022 г., посредством применения секундомера.

1.3 В настоящей методике поверки реализована поверка путем непосредственных сличений с секундомером.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время вытекания контрольного раствора объемом 15 см ³ через капилляр, с	8,3±0,3
Диапазон определения количества соматических клеток в 1 см ³ молока, тысяч	от 90 до 1500
Пределы допускаемой относительной погрешности определения количества соматических клеток в молоке, %	±5
Диапазон измерения времени вытекания смеси молока объемом 15 см ³ через капилляр, с	от 8 до 58
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени вытекания смеси молока, %	±5

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:
ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия;

ГОСТ 23455-79 Препарат «Мастоприм». Технические условия;

ГОСТ 23453-2014 Молоко сырое. Методы определения соматических клеток;

ГОСТ 29169-91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки с одной отметкой;

ГОСТ Р 58144-2018 Вода дистиллированная. Технические условия;

Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»;

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТУ 2642-001-68085491-2011 Фильтры обеззоленные.

3 Перечень операций поверки средства измерений

При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10

Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, а анализатор бракуют.

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +18 до +22
- относительная влажность, %, не более 80

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке анализатора допускаются лица, прошедшие специальное обучение в качестве поверителя, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и документацией на поверяемый анализатор.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование	Средство измерений температуры и относительной влажности с диапазонами измерений, охватывающими условия в соответствии с разделом 4. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности ± 2 %.	Термогигрометр ИВА-6П-Д, рег. № 46434-11

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,3$ °C	
	Средство измерений температуры в жидкости в диапазоне от 0 °C до +55 °C, цена деления шкалы 0,1 °C, 1 класс, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °C	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, модификация ТЛ-4 №2, рег. № 303-91
	Колба исполнения 1-100-2, 2 класс точности по ГОСТ 1770-74; Пинетка исполнения 2-2-5, 2-2-10; 2 класс точности по ГОСТ 29169-91	
Раздел 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средство измерений интервалов времени с диапазоном измеряемых интервалов времени от 8,0 до 58,0 с и с погрешностью $\pm(6 \cdot 10^{-5} \cdot T + C)$ с, где T – измеренное значение интервалов времени в с; C – дискретность измерений в данном интервале, равная 0,001 с.	Секундомер электронный «СЧЕТ-1М», рег. № 40929-09

6.2 Средства измерений, применяемые для поверки, должны быть поверены.

6.3 Допускается использовать при поверке другие средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены указания по мерам безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на анализатор.

8 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре необходимо установить:

- соответствие внешнего вида анализатора сведениям, приведенным в описании типа;
- соответствие комплектности требованиям руководства по эксплуатации на анализатор;
- четкость обозначений и маркировки;
- отсутствие видимых внешних повреждений, отрицательно влияющих на работоспособность.

При установлении дефектов, препятствующих нормальному использованию, анализатор бракуют и дальнейшую поверку не проводят.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с таблицей 3.

9.2 Подготовка к поверке

9.2.1 Перед проведением поверки необходимо подготовить анализатор к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.2.2 Поверяемый анализатор должен быть выдержан в помещении, где проводят поверку, в условиях, указанных в разделе 4 настоящей методики, в течение 2 ч.

9.2.3 Подготавливают раствор туши объемом 100 см^3 следующим образом: наливают в мерную колбу вместимостью 100 см^3 дистиллированную воду по ГОСТ Р 58144 объемом 80 см^3 и с помощью пипетки вносят 30-35 капель черной туши. Раствор тщательно перемешивают и добавляют дистиллированной воды до объема 100 см^3 . Раствор профильтровывают через бумажный фильтр ТУ 2642-001-68085491-2011 или аналог.

9.2.4 Подготавливают 100 см^3 водного раствора препарата «Мастоприм» по ГОСТ 23455-79 массовой концентрацией 35 г/дм^3 следующим образом: $3,5 \text{ г}$ препарата вносят в мерную колбу вместимостью 100 см^3 и доливают 70 см^3 дистиллированной воды с температурой от $+30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+35 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Раствор тщательно перемешивают и охлаждают до $(20 \pm 2) \text{ }^{\circ}\text{C}$. В раствор добавляют дистиллированную воду до объема 100 см^3 . Раствор готовят непосредственно перед проведением измерений и используют в течение 8 часов, после приготовления. Повторно раствор использовать не допускается.

9.2.5 Подготавливают не менее 50 см^3 молока сырого коровьего следующим образом: в чистую и сухую емкость объемом не менее 100 см^3 фильтруют пробу молока через четыре слоя марли и тщательно перемешивают.

9.3 Проверка программного обеспечения

Проводят проверку программного обеспечения анализатора следующим образом: включают анализатор, на дисплее отображается наименование и номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения (далее - ПО).

Идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения должны соответствовать указанным в описании типа поверяемого анализатора.

9.4 Опробование

9.4.1 Опробование анализатора проводят следующим образом:

1) После установки анализатора на рабочее место необходимо под блок перемешивания поставить ванночку из комплекта поставки анализатора. Края ванночки не должны перекрывать оптическую линейку;

2) несколько раз промыть колбу теплой водой, затем с помощью резиновой груши продуть колбу и капилляр;

3) включить анализатор, установив выключатель «СЕТЬ» в положение «1». После звукового сигнала цифровой индикатор должен последовательно показать следующие сообщения: наименование и номер версии (идентификационный номер) ПО, «0000000000» (заводской номер анализатора), «Готов к работе. Нажмите ввод». Нажать кнопку «ВВОД». Прозвучит звуковой сигнал, на индикаторе появится сообщение «Залейте пробу. Нажмите ввод», а блок перемешивания повернет колбу в горизонтальное положение. Повторно нажать кнопку «ВВОД». На индикаторе появится сообщение «Идет перемешивание». Блок перемешивания должен совершить вращательные движения 10 раз и повернуться в вертикальное положение. На индикаторе появится сообщение «Идет измерение».

Анализатор считают выдержавшим опробование, если после остановки блока перемешивания цифровой индикатор покажет: «Результат $C=0,0 \text{ с}$; $N \leq 90$ » (для номера версии ПО: начиная с 2.0.8 и далее) или «Результат $C=0,0 \text{ с}$; $N \leq 268$ » (для номера версии ПО: 2.0.7).

9.4.2 Проверка градуировки анализатора

Проверку градуировки анализатора проводят следующим образом:

1) нажать кнопку «ВВОД». Прозвучит звуковой сигнал, на индикаторе появится сообщение «Залейте пробу. Нажмите ввод», а блок перемешивания повернет колбу в горизонтальное положение;

2) пипеткой по ГОСТ 29169 емкостью 5 и 10 мл влить в колбу 15 см^3 раствора туши, приготовленного в соответствии с 9.2.3;

3) нажать кнопку «ВВОД». По окончании процесса измерения индикатор анализатора должен показывать время $(8,3 \pm 0,3) \text{ с}$.

Примечания:

1) если во время проверки градуировки индикатор будет показывать число (время) 0,0 с - это означает, что в растворе имеется недостаточное количество туши. Влить 4 - 5 капель туши в приготовленный раствор и повторить контроль градуировки. Затем промыть колбу дистиллированной водой и продуть резиновой грушей, протереть защитное стекло, закрывающее оптическую линейку, чистой салфеткой, увлажненной раствором нейтрального моющего средства, и вытереть насухо чистой сухой салфеткой, не прикладывая механических усилий;

2) если время вытекания больше 8,6 с, это означает, что засорился капилляр и его необходимо прочистить капроновой леской (поставляется в комплекте с анализатором). Также протереть защитное стекло, закрывающее оптическую линейку, чистой салфеткой, увлажненной раствором нейтрального моющего средства, и вытереть насухо чистой сухой салфеткой, не прикладывая механических усилий, и повторить проверку градуировки анализатора.

Анализатор считают выдержавшим проверку, если время вытекания рабочего раствора через капилляр равняется $(8,3 \pm 0,3)$ с.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение относительной погрешности определения количества соматических клеток в молоке

Определение относительной погрешности определения количества соматических клеток в молоке проводят следующим образом:

1) проверить, чтобы на цифровом индикаторе было отображено «Готов к работе. Нажмите ввод» или был отображен последний результат измерения;

2) нажать кнопку «ВВОД». Прозвучит звуковой сигнал, на индикаторе появится сообщение «Залейте пробу. Нажмите ввод». Блок перемешивания повернет колбу в горизонтальное положение. Повторно нажать кнопку «ВВОД». На индикаторе появится сообщение «Идет перемешивание». Блок перемешивания должен совершить вращательные движения 10 раз и повернуться в вертикальное положение. На индикаторе появится сообщение «Идет измерение»;

3) после установки блока перемешивания в вертикальное положение необходимо сразу же перекрыть посередине оптическую линейку стержнем из непрозрачного материала диаметром не менее 7 мм. При этом срабатывает оптический датчик, прозвучит звуковой сигнал и включается встроенный секундомер анализатора. Одновременно с перекрытием оптического датчика необходимо включить секундомер электронный «СЧЕТ-1М».

Примечание - В качестве стержня из непрозрачного материала диаметром не менее 7 мм допускается использовать карандаш или линейку из непрозрачного материала.

4) когда на секундомере электронном «СЧЕТ-1М» появится значение в диапазоне от 12 до 21,5 с стержень удалить. При этом останавливается секундомер анализатора, прозвучит звуковой сигнал. Одновременно остановить секундомер электронный «СЧЕТ-1М». Через 58,0 с повторно прозвучит звуковой сигнал, на индикаторе высветится значение времени и значение количества соматических клеток;

5) относительная погрешность определения количества соматических клеток (δ_{0j} , %) вычисляется по формуле:

$$\delta_{0j} = \left(\frac{N_1 - N_2}{N_1} \right) \cdot 100 \quad (1)$$

где: N_1 — количество соматических клеток, приведенное в таблице 2 ГОСТ 23453, соответствующее времени, измеренному электронным секундомером «СЧЕТ-1М»;

N_2 — количество соматических клеток, определенных анализатором;

б) определить количество соматических клеток и вычислить относительную погрешность в середине и конце диапазона измерений.

Примечание - Если продолжительность вытекания находится внутри одного из диапазонов значений таблицы 2 ГОСТ 23453, то количество соматических клеток в соответствующем диапазоне считается пропорционально продолжительности вытекания.

Для каждого результата измерений рассчитывают относительную погрешность по формуле (1).

Анализатор считают выдержавшим поверку по п. 10.1, если в каждой точке выполняется неравенство

$$|\delta_{0j}| \leq \delta_0, \quad (2)$$

где δ_0 — пределы допускаемой относительной погрешности, приведенные в таблице 1.

10.2 Определение относительной погрешности измерения времени вытекания смеси молока

Определение относительной погрешности измерения времени вытекания смеси молока проводят следующим образом:

1) промыть колбу анализатора теплой водой, затем с помощью резиновой груши продуть колбу и капилляр, протереть защитное стекло, закрывающее оптическую линейку, чистой салфеткой, увлажненной раствором нейтрального моющего средства, и вытереть насухо чистой сухой салфеткой, не прикладывая механических усилий;

2) проверить, чтобы на цифровом индикаторе было отображено «Готов к работе. Нажмите ввод» или был отображен последний результат измерения;

3) нажать кнопку «ВВОД». Прозвучит звуковой сигнал, на индикаторе появится сообщение «Залейте пробу. Нажмите ввод». Налить в колбу с помощью пипеток по ГОСТ 29169 5 см³ водного раствора препарата «Мастоприм» и 10 см³ подготовленного молока по п. 9.2.5;

4) повторно нажать кнопку «ВВОД». На индикаторе появится сообщение «Идет перемешивание». Блок перемешивания должен совершить вращательные движения 10 раз и повернуться в вертикальное положение;

5) смесь молока начинает выливаться через капилляр, срабатывает оптический датчик, прозвучит звуковой сигнал и включится встроенный секундомер анализатора. На индикаторе появится сообщение «Идет измерение». Одновременно с включением встроенного секундомера анализатора (звукового сигнала) необходимо включить электронный секундомер «СЧЕТ-1М»;

6) после вытекания 15 см³ смеси молока срабатывает оптический датчик, прозвучит звуковой сигнал. Одновременно необходимо остановить секундомер электронный «СЧЕТ-1М»;

7) Через 58,0 с останавливается секундомер анализатора, повторно прозвучит звуковой сигнал, на индикаторе высветится значение времени и значение количества соматических клеток;

8) измерить время вытекания смеси молока объемом 15 см³ не менее трех раз. Результат первого измерения отбросить;

7) для каждого результата измерений определить относительную погрешность измерения времени вытекания смеси молока (δ_{tj} , %) объемом 15 см³ по формуле:

$$\delta_{tj} = \left(\frac{T_{1j} - T_{2j}}{T_{1j}} \right) \cdot 100 \quad (3)$$

где: T_{1j} – время вытекания смеси молока объемом 15 см³, измеренное электронным секундомером «СЧЕТ-1М», с;

T_{2j} – время вытекания той же смеси молока, измеренное анализатором, с.

Анализаторы считают выдержавшими поверку по п. 10.2, если в каждой точке выполняется неравенство

$$|\delta_{tj}| \leq \delta_t, \quad (4)$$

где δ_t – пределы допускаемой относительной погрешности, приведенные в таблице 1.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Оформляют протокол поверки в произвольной форме.

11.2 При положительных результатах поверки анализатор признают пригодным к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или действующими на момент поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

11.3 Нанесение знака поверки на анализаторы не предусмотрено. Пломбирование анализаторов не предусмотрено.

11.4 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и оформляют результаты поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

11.5 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений» или действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

Разработчик:

Старший научный сотрудник лаб. 241 УНИИМ –
филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Парфенова Е.Г.