Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Тульской, Орловской, Рязанской, Калужской, Смоленской и Брянской областях» (ФБУ «Приокский ЦСМ»)

СОГЛАСОВАНО:
И.о. заместителя директора
Калужского филиала
ФБУ «Приокский ЦСМ»
О.В. Клокова
«18» сентября 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ООО «Листон»
С.Н. Сапрыгин
«19» сентября 2025 г.

ЦЕНТРИФУГА ЛАБОРАТОРНАЯ БУТИРОМЕТРИЧЕСКАЯ ПО МЕТОДУ ГЕРБЕРА LISTON C 1201 MILK COMPACT

ПРОГРАММА И МЕТОДИКА АТТЕСТАЦИИ
№ ПМА-6-0077-2025

г. Калуга

2025 г.

Содержание

1 Объект аттестации……3
2 Цели и задачи аттестации……3
3 Общие положения……3
4 Оцениваемые характеристики……4
5 Объем аттестации……4
6 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации……5
7 Условия и порядок проведения аттестации……6
8 Порядок проведения аттестации……7
9 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации……11
10 Требования к отчетности……11
Приложение А……12
Приложение Б……13
Приложение В……14
Лист регистрации изменений……18

1 Объект аттестации

1.1 Объектом аттестации (испытательным оборудованием) является Центрифуга лабораторная бутирометрическая по методу Гербера LISTON C 1201 MILK COMPACT (далее – Центрифуга).

1.2 Комплектация Центрифуги приведена в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение документа	Кол-во, штук
Центрифуга лабораторная бутирометрическая по методу Гербера Liston C 1201 Milk Compact в составе:		
1 Центрифуга лабораторная бутирометрическая по методу Гербера Liston C 1201 Milk Compact;	ТУ28.29.41.190-006-89699725–2024	1
2 Угловой ротор A45-8-BUT	ИСТН.064.000.008	1
3 Бакет Bb-1-BUT-25	ИСТН.064.050.000	8
4 Сетевой шнур ПВС-АП S22C13 2,2 м;	ГОСТ 28244-96	1
5 Эксплуатационная документация:		
5.1 Паспорт	ИСТН.064.000.000 ПС	1
5.2 Руководство по эксплуатации	ИСТН.064.000.000 РЭ	1
5.3 Инструкция эксплуатационная специальная	ИСТН.064.000.000 ИС	1
5.4 Программа и методика аттестации	ПМА-6-0077-2025	1

2 Цели и задачи аттестации

Цель аттестации Центрифуги – подтверждение технических характеристик и возможности воспроизведения условий испытаний в заданных пределах с допускаемыми отклонениями и установления пригодности Центрифуги для испытаний с целью оценки ее соответствия требованиям, установленным в технической документации.

3 Общие положения

3.1 Нормативные документы, на основании которых разработана данная программа и методика:

- ГОСТ Р 8.568-2017 «Аттестация испытательного оборудования»;
- ГОСТ 5867-2023 «Молоко и продукты переработки молока. Методы определения жира»;
-ГОСТ ISO 19662-2021 «Молоко. Определение содержания жира. Кислотно-бутирометрический метод (метод Гербера);
- ГОСТ Р ИСО 2446-2011 «Молоко. Метод определения содержания жира»;
- ГОСТ 30648.1-99 «Продукты молочные для детского питания. Методы определения жира»;
- ГОСТ Р 55063-2012 «Сыры и сыры плавленые. Правила приемки, отбор проб и методы контроля»
- ГОСТ Р 55361-2012 «Жир молочный, масло и паста масляная из коровьего молока. Правила приемки, отбор проб и методы контроля».
- ИСТН.064.000.000 РЭ «Руководство по эксплуатации «Центрифуга лабораторная бутирометрическая по методу Гербера LISTON C 1201 MILK COMPACT»»;

- ИСТН.064.000.000 ИС Инструкция эксплуатационная специальная «Центрифуга лабораторная бутирометрическая по методу Гербера LISTON C 1201 MILK COMPACT по ТУ 28.29.41-006-89699725–2024»;

- ИСТН.064.000.000 ПС Паспорт «Центрифуга лабораторная бутирометрическая по методу Гербера LISTON C 1201 MILK COMPACT»;

- ИСТН.064.000.000 Комплект конструкторской документации «Центрифуга лабораторная бутирометрическая по методу Гербера LISTON C 1201 MILK COMPACT»;

- ТУ 28.29.41-006-89699725-2024 «Центрифуга лабораторная бутирометрическая по методу Гербера LISTON C 1201 MILK COMPACT»

3.2 Место проведения аттестации – технологические рабочие места по отработке вновь изготовленных Центрифуг на заводе-изготовителе и место установки Центрифуги для проведения испытаний у ее владельца в эксплуатации.

3.6 Периодичность аттестации 24 месяца.

4 Оцениваемые характеристики

4.1 Характеристики, которые подлежат оценке при аттестации (таблица 2):

Таблица 2

Характеристика	Единица измерения	Значение
Номинальное значение частоты вращения	об/мин	1400
Точность поддержания частоты вращения	об/мин	± 50
Созданное относительное центробежное ускорение	g	350
Точность поддержания относительного центробежного ускорения	g	± 26
Точность поддержания температуры 65 °С в режиме нагрева (ожидания)	°С	(65±4)
Точность поддержания температуры 65 °С в режиме центрифугирования	°С	(65±2)

5 Объем аттестации

5.1 Различают первичную и периодическую аттестацию. Центрифуга подлежит первичной аттестации до начала эксплуатации и периодической аттестации в процессе эксплуатации, а так же после ремонта или модернизации (например, замена основных узлов, замена программного обеспечения и др.), проведения работ, которые могут вызвать изменения характеристик воспроизведения условий испытаний.

Первичная и периодическая аттестация Центрифуги проводится в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568-2017 и настоящей ПМА.

5.2 Первичная аттестация Центрифуги проводится на предприятии-изготовителе, являющимся первичным владельцем Центрифуги (заказчиком) в соответствии с ГОСТ Р 8.568-2017.

Первичная аттестация Центрифуги проводится комиссией, состав которой определяется приказом директора предприятия-изготовителя.

5.3 Периодическая аттестация Центрифуги и проводится комиссией, состав которой определяется приказом владельца Центрифуги (заказчиком). В состав комиссии включаются представители:

- владельца Центрифуги, в том числе лица, ответственные за обеспечение единства измерений и проведение испытаний;

- исполнителя, оказывающего услугу (проводящего работу) по аттестации испытательного оборудования, при его привлечении.

5.4 При проведении аттестации должны выполняться операции в последовательности, указанной в таблице 3.

Таблица 3

Наименование операции	Номер пункта МА	Обязательность проведения операций при аттестации	
		первичной	периодической
Проверка документации Центрифуги	8.1	**Да**	**Да**
Внешний осмотр	8.2	**Да**	**Да**
Опробование	8.3	**Да**	**Да**
Определение номинального значения частоты вращения и отклонения от заданного значения	8.4	**Да**	**Да**
Определение относительного центробежного ускорения и отклонения от заданного значения	8.5	**Да**	**Да**
Определение точности поддержания температуры 65 °С в режиме нагрева (ожидания)	8.6	**Да**	**Да**
Определение точности поддержания температуры 65 °С в режиме центрифугирования	8.7	**Да**	**Да**

5.5 Требования к аттестации программного обеспечения Центрифуги (далее – ПО) не предъявляются, ввиду отсутствия доступа к ПО.

6 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации

6.1 Средства измерений, применяемые при аттестации, должны быть утвержденного типа, поверены и соответствовать требованиям настоящей программы и методики аттестации.

6.2 Средства измерений, рекомендуемые для применения при аттестации Центрифуги, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование и тип	Метрологические характеристики
Термометр цифровой HANNA Checktemp1 HI 98501 (HI 98509)	Диапазон измерений от минус 30 °С до плюс 120 °С, цена деления 0,1 °С, предел допускаемой погрешности плюс минус 0,2 °С
Тахометр UNI-T UT373	Диапазон измерений 10 – 9999,9 об/мин, разрешение 0,1 об/мин, погрешность плюс-минус (0,04%+2)

Психрометр аспирационный электрический М-34 ТУ25 -16-7.054	Диапазон измерений от 10 % до 100 % при температуре +5...+40 °С Погрешность не более 3 % в диапазоне температур +10...+30 °С и влажности в пределах 30%-80%
Секундомер RGK SWM-2A6.	Класс точности 1,6.
Барометр-анероид специальный БАММ-1 ТУ25-04-1513	Диапазон измерений от 80 до 106 кПа Пределы допускаемых погрешностей барометра, кПа (мм рт. ст.) основной ± 0,2 (1,5) дополнительной ± 0,5 (3,75)

6.3 Вместо указанных средств измерений допускается применять другие поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 4.

7 Условия и порядок проведения аттестации

7.1 При проведении аттестации должны обеспечиваться следующие условия измерений (таблица 5):

Таблица 5

Характеристика	Единица измерения	Значение
Температура окружающей среды	°С	от 15 до 30
Относительная влажность окружающей среды	%	от 45 до 80
Атмосферное давление	кПа (мм рт.ст.)	от 84,0 до 106,7(630-800)

Контроль условий измерений при выполнении операций по аттестации испытательного оборудования осуществляется с применением средств измерения с характеристиками, указанными в таблице 5.

7.2 При нарушении одного из условий п. 6.1 Центрифуга к дальнейшей аттестации не допускается.

7.3 При проведении аттестации необходимо соблюдать указания по технике безопасности, приведенные в Руководстве по эксплуатации на Центрифугу.

7.4 Все действия, связанные с включением, изменениями режимов, выключением Центрифуги и средств измерений, используемых при аттестации, выполняют в соответствии с эксплуатационной документацией на Центрифугу и для этих средств измерений.

7.5 Требования к персоналу, проводящему аттестацию, и порядок его допуска к аттестации Центрифуги.

К проведению аттестации Центрифуги допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, ознакомившиеся с программой и методикой аттестации и технической документацией на аттестуемую Центрифугу и средства аттестации.

7.6 Требования к техническому обслуживанию Центрифуги в процессе аттестации и периодичность его проведения.

Требования к техническому обслуживанию Центрифуги в процессе аттестации и периодичности его проведения не предъявляются.

8 Порядок проведения аттестации

8.1 Проверка документации Центрифуги

8.1.1 При проведении экспертизы эксплуатационной документации на испытательное оборудование должно быть установлено:

- наличие Руководства по эксплуатации;
- наличие Инструкции эксплуатационной специальной;
- наличие Паспорта;
- соответствие комплектности Центрифуги Руководству по эксплуатации.

8.1.2 Результаты проверки занести в протокол аттестации.

8.1.3 Если перечисленные требования не выполняются, дальнейшие операции аттестации не производят, Центрифугу признают непригодной к применению.

8.2 Условия проведения аттестации

8.2.1 Проконтролировать параметры, характеризующие условия проведения аттестации, которые указаны в п.7.1.

8.2.2 Полученные результаты занести в протокол аттестации.

8.2.3 Результаты контроля параметров, характеризующих условия проведения аттестации считать положительными, если выполнены вышеперечисленные условия.

8.2.4 При отрицательных результатах проверки, центрифуга считается не пригодной для проведения испытаний. Отрицательные результаты указываются в протоколе с указанием причины непригодности.

8.3 Внешний осмотр

8.3.1 При проведении внешнего осмотра Центрифуги проверяется ее соответствие Руководству по эксплуатации, в части:

- отсутствие повреждений узлов и деталей Центрифуги;
- соответствие маркировки Центрифуги и её узлов данным, указанным в Руководстве по эксплуатации;
- отсутствие внутри Центрифуги посторонних предметов и загрязнений.

8.3.2 Результаты внешнего осмотра занести в протокол аттестации.

8.3.3 Если перечисленные требования не выполняются, дальнейшие операции аттестации не производят, Центрифугу признают непригодной к применению.

8.4 Опробование

8.4.1 При опробовании Центрифуги необходимо:

- проверить функционирование Центрифуги, ее составных частей и их взаимодействие по методике, изложенной в Руководстве по эксплуатации и Инструкции эксплуатационной специальной;

8.4.2 Результаты опробования заносят в протокол аттестации.

8.4.3 Если перечисленные требования не выполняются, дальнейшие операции аттестации не производят, Центрифугу признают непригодной к применению.

8.5 **Определение номинального значения частоты вращения и отклонение от заданного значения**.

8.5.1 Подготовить Центрифугу к работе согласно Руководству по эксплуатации и п.1.1.2 Инструкции эксплуатационной специальной.

8.5.2 Для проведения измерений необходимо проверить наличие наклеенной отражательной метки на роторе между цифрами 1 и 8, обозначающих позицию бакета. В случае отсутствия метки, восстановить ее в указанном месте. Измерять скорость вращения следует, направив луч тахометра через смотровое окно крышки на область метки.

8.5.3 Произвести запуск Центрифуги согласно Руководству по эксплуатации и Инструкции эксплуатационной специальной.

8.5.4 В исходном состоянии Центрифуги опустить в бакеты ротора бутирометры, заполненные водой до уровня верха стекла минус 2 см и закрытыми пробками и подключить Центрифугу к сети питания с помощью сетевого шнура, закрыть крышку и включить тумблер СЕТЬ, расположенный слева на лицевой панели, в положение ВКЛ.

Должен загореться красный индикатор, расположенный рядом с кнопкой СТОП.

Цифровой индикатор ВРЕМЯ должен высвечивать ранее используемый режим (последнее значение перед выключением питания), индикатор ТЕМПЕРАТУРА - текущую температуру в камере. Режим нагрева камеры должен быть отключен. Желтый светодиод НАГРЕВ на панели ТЕМПЕРАТУРА должен быть погашен.

8.5.5 Включить тахометр и запустить двигатель нажатием на кнопку СТАРТ, при этом индикатор СТОП гаснет и загорается зеленый индикатор СТАРТ в мигающем режиме, ротор начинает вращение и плавно выходит на номинальную частоту вращения, при этом зеленый индикатор СТАРТ переходит в режим постоянного свечения.

Через 1 мин после выхода Центрифуги на заданную скорость произвести 10 измерений частоты вращения ротора n_i тахометром в течение не менее 5 мин, отслеживая и фиксируя измеренные значения через 30 сек.

Результаты измерений занести в протокол аттестации (п 6.1).

Остановку вращения ротора производят нажатием на кнопку СТОП на панели управления.

Во время торможения светодиодный индикатор СТОП светится в мигающем режиме.

После торможения и остановки ротора загорается индикатор СТОП, постоянно и включается звуковой сигнал (троекратное звучание), крышка разблокируется и приоткрывается.

Цифровой индикатор ВРЕМЯ должен высвечивать ранее используемый режим, индикатор ТЕМПЕРАТУРА – текущую температуру в камере.

8.5.6 Определить результат прямых измерений с погрешностью измерения N по методике, изложенной в Приложении А, в виде:

$$N = n \pm \Delta n,\ \delta \qquad (1)$$

где:

N - среднеарифметическое значения измеренной частоты вращения ротора с погрешностью **Δn**, **об/мин.**

n- среднеарифметическое значение измеренной частоты вращения ротора, **об/мин**;

Δn- случайная погрешность измерения, **об/мин**;

δ -относительная погрешность результата измерений, %.

8.5.7 Вычисленный результат измерений **N, представленный в виде** 1, занести в протокол аттестации (п.6.2).

8.5.8 Определить отклонение среднеарифметического значения частоты вращения ротора с погрешностью **Δn** от заданного значения $\mathbf{n_{ном} = 1400}$ **об/мин** по формуле 2:

$$\delta_n = N - 1400 \qquad (2)$$

где:

δ_n - отклонение среднеарифметического значения частоты вращения ротора с погрешностью **Δn** от заданного значения $\mathbf{n_{ном} = 1400}$ **об/мин;**

N - среднеарифметическое значения измеренной частоты вращения ротора с погрешностью **Δn**, полученное в виде 1, **об/мин**.

8.5.9 Вычисленные результаты δ_n занести в протокол аттестации (п.6.3). Центрифуга считаются выдержавшей испытание, если вычисленное значение δ_n находится в пределах **плюс минус 50 об/мин**.

8.6 Определение относительного центробежного ускорения

8.6.1 Определение относительного центробежного ускорение (ОЦУ) осуществляется расчетным методом.

8.6.2 Вычислить значение единиц относительного центробежного ускорения ротора Центрифуги ОЦУ по формуле:

$$ОЦУ = 1{,}118 \cdot R \cdot (N/1000)^2 \qquad (3)$$

где **R** - радиус ротора Центрифуги, в миллиметрах, равный, согласно документации ИСТН.064.000.000, **160 мм**.

N - среднеарифметическое значение измеренной тахометром частоты вращения ротора с погрешностью **Δn**, вычисленное по методике, изложенной в Приложении А и представленное в виде 1, **об/мин.**

8.6.3 Вычисленные значения ОЦУ занести в протокол аттестации (п.6.4). Отклонение вычисленного значения ОЦУ не должно превышать **плюс минус 26 единиц** от заданных 350.

8.7 Определение точности поддержания температуры в режиме нагрева (ожидания)

8.7.1 Определение точности поддержания температуры в камере с полной загрузкой в режиме нагрева (ожидания) проводят, приведя Центрифугу в исходное состояние, аналогично п.8.4.4.

8.7.2 На правой боковой стенке центрифуги ослабить винт крепления защитной крышки с наклейкой «Внимание, горячая поверхность!», повернув винт на ¼ оборота. Отвести крышку против часовой стрелки, открыв находящееся под ней отверстие для датчика. Вставить датчик контрольного термометра в открытое отверстие внутрь камеры до упора.

8.7.3 Задать с помощью кнопок «Λ»и «V» на панели индикатора ТЕМПЕРАТУРА температуру 65 °С. Закрыть крышку. Включить нагрев камеры кнопкой НАГРЕВ. При этом должен загореться желтый светодиод НАГРЕВ. Ротор в камере должен начать медленно вращаться. Если температура в камере меньше заданной, должен включиться нагревательный элемент и засветиться точка в

младшем разряде индикатора ТЕМПЕРАТУРА, которая в режиме поддержания температуры (после достижения заданной температуры) должна периодически загораться и гаснуть.

Отслеживать температуру в камере по индикатору ТЕМПЕРАТУРА. Дождаться нагрева камеры до установленной температуры и выждать время 5 мин для стабилизации режима. По истечении 5 мин произвести 10 измерений температуры контрольным термометром в течение не менее 5 мин, отслеживая и фиксируя измеренные значения через 30 сек.

Остановить центрифугу нажатием кнопки СТОП.

Результаты измерений занести в протокол аттестации (п.6.1).

8.7.4 Определить результат прямых измерений с погрешностью измерения $\mathbf{T_{нагр}}$ по методике, изложенной в Приложении А, заменив обозначения, в виде:

$$\mathbf{T_{нагр} = t \pm \Delta t,\ \delta} \qquad \mathbf{(4)}$$

где:

$\mathbf{T_{нагр}}$ - среднеарифметическое значение измеренной температуры с погрешностью **Δt**, в режиме подготовки,°С;

t – среднеарифметическое значение измеренной температуры, °С;

Δt- случайная погрешность измерения, °С;

δ -относительная погрешность результата измерений, %.

8.7.5 Вычисленный результат измерений $T_{нагр}$, представленный в виде 4, занести в протокол аттестации (п.6.5).

$\mathbf{T_{нагр}}$ должна быть в пределах (65±4) °С

8.7.6 Значения температур, по которым необходимо провести аттестацию Центрифуги, могут устанавливаться по усмотрению ее владельца. Для этого необходимо повторить операции, указанные в п. 8.7.3 - п. 8.7.4.

8.8 Определение точности поддержания температуры в режиме центрифугирования

8.8.1 Определение точности поддержания температуры в камере с полной загрузкой в режиме центрифугирования проводят, приведя Центрифугу в исходное состояние, аналогично п.8.4.4.

8.8.2 Выполнить действия, изложенные в п.8.7.2

8.8.3 Задать с помощью кнопок «∨» и «∧» на панели индикатора ТЕМПЕРАТУРА температуру 65 °С. Включить нагрев камеры кнопкой НАГРЕВ. При этом должен загореться желтый светодиод НАГРЕВ. Ротор в камере должен начать медленно вращаться. Дождаться нагрева камеры до установленной температуры и запустить центрифугу кнопкой СТАРТ. По истечении 5 мин произвести 10 измерений температуры контрольным термометром в течение не менее 5 мин, отслеживая и фиксируя измеренные значения через 30 сек.

Результаты измерений занести в протокол аттестации (п.6.1).

Остановить центрифугу нажатием кнопки СТОП.

8.8.4 Определить, аналогично п.8.6.4, результат прямых измерений с погрешностью измерения $\mathbf{T_{центр}}$ по методике, изложенной в Приложении А, в виде:

$$\mathbf{T_{центр} = t \pm \Delta t,\ \delta} \qquad \mathbf{(5)}$$

где:

$\mathbf{T_{центр}}$ - среднеарифметическое значение измеренной температуры с погрешностью **Δt**, в

Δt- случайная погрешность измерения, °С;

δ -относительная погрешность результата измерений, %.

8.8.5 Вычисленный результат измерений $\mathbf{T_{центр}}$, представленный в виде 5, занести в протокол аттестации (п.6.6).

$\mathbf{T_{центр}}$ должна быть в пределах (65±2) °С.

8.8.6 Значения температур, по которым необходимо провести аттестацию Центрифуги, могут устанавливаться по усмотрению ее владельца. Для этого необходимо повторить операции, указанные в п. 8.8.3 - п. 8.8.4.

9 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации

9.1 Анализ и оценка результатов аттестации проводится путем расчетов результатов измерений и сравнении полученных значений с предъявляемыми требованиями.

9.2 Обработка результатов измерений включает вычисление значений показателей и определение метрологических и технических характеристик Центрифуги.

9.3 Результаты первичной (периодической) аттестации являются положительными, если метрологические и технические характеристики Центрифуги, полученные в **п. 8** соответствуют значениям, установленных настоящей программой и методикой аттестации.

9.4 В случае получения отрицательных результатов аттестации, Центрифуга к применению не допускается. Отрицательные результаты отражаются в протоколе аттестации с указанием предложений по устранению выявленных несоответствий.

10 Требования к отчетности

10.1 При положительных результатах первичной (повторной) аттестации оформляется аттестат по рекомендуемой форме приложения Б и протокол по рекомендуемой форме приложения В данной программы и методики.

10.2 При периодической аттестации результаты аттестации оформляются протоколом по рекомендуемой форме приложения В данной программы и методики, и на его основании выдается аттестат в соответствии с приложением Б.

10.3 При отрицательных результатах первичной (периодической, повторной) аттестации, оформляется только протокол аттестации с указанием полученных результатов и заключением о признании оборудования непригодным для использования в качестве испытательного оборудования.

Разработчик	Исполняющий обязанности начальника сектора ПСИТТиФХИ		Р.П. Денисов
	должность	подпись	инициалы, фамилия

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Обязательное)

Методика определения результата прямых измерений и погрешности измерения при проведении аттестации Центрифуги.

1 Вычислить среднеарифметическое значение измеряемой величины, по формуле 6:

$$n = \frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k} n_i \qquad (6)$$

где:

i - номер измерения;

k- число измерений;

n_i - значение измеряемой величины, при i-м измерении;

n - среднеарифметическое значение измеряемой величины.

2 Найти вероятнейшие погрешности по формуле 7:

$$a_i=(n-n_i) \qquad (7)$$

где:

i - номер измерения;

a_i – вероятнейшая погрешность i-го измерения;

n - среднеарифметическое значение измеряемой величины;

n_i - значение измеряемой величины, при i-м измерении;

3 Найти квадраты погрешностей по формуле 8:

$$a_i^2=(n-n_i)^2 \qquad (8)$$

4 Найти среднеквадратичную погрешность среднего арифметического по формуле 9:

$$S = \sqrt{\frac{1}{k(k-1)}\sum_{i=1}^{k} a_i^2} \qquad (9)$$

5 Принять при статистическом подходе при определении ошибок при 10 измерениях и показателе надежности P=0,95 коэффициент Стьюдента равным **t=2,262.** Систематическую и инструментальную погрешность не учитывать.

6 Вычислить случайную погрешность измерения по формуле 10:

$$\Delta n = t \cdot s \qquad (10)$$

где:

Δn- случайная погрешность измерения;

t- коэффициент Стьюдента при показателе надежности P=0,95;

s- среднеквадратичная погрешность среднего арифметического, вычисленная по формуле 7.

7 Оценить относительную погрешность результата измерений по формуле 11, используя данные предыдущих расчетов:

$$\delta = \frac{\Delta n}{n} \cdot 100\% \qquad (11)$$

8 Записать результат измерения в виде:

$$N=n \pm \Delta n,\ \delta. \qquad (12)$$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

АТТЕСТАТ №

Дата выдачи _____

Удостоверяет, что **Центрифуга лабораторная бутирометрическая по методу Гербера LISTON C 1201 MILK COMPACT**

наименование и тип испытательного оборудования

_____

заводской номер изделия

принадлежащая _____

наименование юридического лица (индивидуального предпринимателя)

по результатам аттестации, протокол № от , признана пригодной для разделения неоднородных жидких систем плотностью до 1,85 г/см^3 в поле центробежных сил и определения массовой доли жира кислотно-бутирометрическим методом (методом Гербера) в молоке и продуктах переработки молока по ГОСТ 5867, молоке по ГОСТ ISO 19662 (Стандарт Республики Беларусь) и ГОСТ Р ИСО 2446, в продуктах молочных для детского питания по ГОСТ 30648.1, сырах и сырах плавленых по ГОСТ Р 55063, в сливочном масле и масляной пасте по ГОСТ Р 55361.

Периодичность аттестации 24 месяца

Аттестат выдан _____

наименование юридического лица (индивидуального предпринимателя)

_____	_____	_____
должность руководителя (уполномоченного лица)	**(подпись)**	**(инициалы, фамилия)**

М.П.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Протокол _____ аттестации № _____

вид аттестации **номер протокола**

Центрифуга лабораторная бутирометрическая по методу Гербера LISTON C 1201 MILK COMPACT

_____

дата аттестации

1. Состав комиссии

	ФИО	Должность	Место работы
1			
2			
3			
4			

2. Основные сведения об ИО _____

заводской номер, дата выпуска

ООО «Листон» 249191, Российская Федерация, Калужская область, Жуковский район, г. Жуков, ул. Сельхозтехника, д. 15. +7 (800) 350-40-41, (484) 397-22-23 info@liston.ru

наименование завода – изготовителя, реквизиты

3. Условия проведения аттестации

3.1 Температура: °С,

3.2 Относительная влажность: %,

3.3 Атмосферное давление: кПа.

4. Документы, используемые для проведения аттестации

4.1 Руководство по эксплуатации «Центрифуга лабораторная бутирометрическая по методу Гербера LISTON C 1201 MILK COMPACT по ТУ 28.29.41-006-89699725–2024» ИСТН.064.000.000 РЭ

4.2 Инструкция эксплуатационная специальная «Центрифуга лабораторная бутирометрическая по методу Гербера LISTON C 1201 MILK COMPACT по ТУ 28.29.41-006-89699725–2024»

5. Сведения о СИ, используемых для проведения аттестации ИО

_____

наименование, тип, заводской номер, сведения о поверке (калибровке), класс точности или другие показатели точности

6. Проверяемые характеристики ИО

6.1 Результаты измерений:

№	n_i	$t_{нагр\ i}$	$t_{центр\ i}$
i	об/мин	°C	°C
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

6.2 Определение среднеарифметического значения измеренной частоты вращения ротора N с погрешностью Δn, об/мин:

$N=n \pm \Delta n,\ \delta$

N=

6.3 Определение отклонения среднеарифметического значения частоты вращения ротора с погрешностью Δn от заданного значения $n_{ном}$ = 1400 об/мин:

δn = N – 1400 = (n+Δn)-1400=

δn = N – 1400 = (n-Δn)-1400=

6.4 Вычисление значения единиц относительного центробежного ускорения ротора Центрифуги ОЦУ:

ОЦУ=1,118 · R · ((n + Δn) /1000)^2 =

ОЦУ=1,118 · R · ((n - Δn) /1000)^2 =

6.5 Определение точности поддержания температуры 65 °С в режиме нагрева (ожидания):

$T_{нагр}$ = t ± Δt, δ

$T_{нагр}$=

6.6 Определение точности поддержания температуры 65 °С в режиме центрифугирования:

$T_{центр}$ = t ± Δt, δ

$T_{центр}$ =

6.7 Полученные значения характеристик:

Метрологические характеристики		Измеренное значение	Пределы допустимых отклонений	Соответствует/ не соответствует
Номинальное значение частоты вращения	N=n ± Δn, Об/мин		1400± 50	
Созданное относительное центробежное ускорение	ОЦУ		350± 26	
Точность поддержания температуры 65 °С в режиме нагрева (ожидания)	$T_{нагр}$ =t ± Δt, °С		(65±4)	
Точность поддержания температуры 65 °С в режиме центрифугирования	$T_{центр}$=t ± Δt, °С		(65±2)	

7 Результаты аттестации ИО

7.1 Результаты проверки документации Центрифуги:

_____

7.2 Результаты внешнего осмотра:

_____

комплектность, отсутствие повреждений, функционирование узлов,

_____

агрегатов с выводами о соответствии или не соответствии ЭД

7.3 Результаты опробования:

_____

_____

с выводами о правильности или не правильности работы

7.4 Результаты проверки характеристик_____

_____

Соответствует/не соответствует

8 Заключение комиссии:

По результатам _____ аттестации Центрифуга лабораторная

вид аттестации

бутирометрическая по методу Гербера LISTON C 1201 MILK COMPACT _____

заводской номер

признана _____ для разделения неоднородных жидких систем плотностью

пригодной (не пригодной)

до 1,85 г/см^3 в поле центробежных сил и определения массовой доли жира кислотно-бутирометрическим методом (методом Гербера) в молоке и продуктах переработки молока по ГОСТ 5867, молоке по ГОСТ ISO 19662 (Стандарт Республики Беларусь) и ГОСТ Р ИСО 2446, в продуктах молочных для детского питания по ГОСТ 30648.1, сырах и сырах плавленых по ГОСТ Р 55063, в сливочном масле и масляной пасте по ГОСТ Р 55361.

9. Рекомендации комиссии

Периодическую аттестацию проводить в объеме первичной.

Периодичность аттестации 24 месяца

Периодическую аттестацию провести не позднее _____

дата

Председатель комиссии _____

подпись

Члены комиссии _____

подпись

_____

Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номер извещения об изменении	Номера страниц			Всего страниц в документе	Дата внесения изменений	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения
		замененных	новых	аннулированных			