
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
34515—
2019

МОЛОКО, МОЛОЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ, СОЕВЫЕ ПРОДУКТЫ

Определение массовой доли меламина

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

- 1 РАЗРАБОТАН Республиканским унитарным предприятием «Научно-практический центр гигиены»
- 2 ВНЕСЕН Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь
- 3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по результатам голосования в АИС МГС (протокол от 30 января 2019 г. № 115-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 августа 2021 г. № 769-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34515—2019 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2022 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021



В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

МОЛОКО, МОЛОЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ, СОЕВЫЕ ПРОДУКТЫ

Определение массовой доли меламина

Milk, dairy products, soy products. Determination of melamine

Дата введения — 2022—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на молоко, молочную продукцию, соевые продукты и устанавливает метод высокоэффективной жидкостной хроматографии для определения массовой доли меламина.

Диапазон измерений массовой доли меламина от 0,5 до 10,0 мг/кг продукта.

Предел количественного определения (LOQ) меламина составляет 0,5 мг/кг.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ OIML R 76-1—2011 Веса неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ 1770—74 (ИСО 1042—83, ИСО 4788—80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 4328—77 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия

ГОСТ ИСО 5725-6—2003 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике

ГОСТ 6709—72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 7031—75 Песок кварцевый для тонкой керамики

ГОСТ 24147—80 Аммиак водный особой чистоты. Технические условия

ГОСТ 25336—82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 29227—91 (ИСО 835-1—81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (www.easc.by) или по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 предел количественного определения LOQ: Наименьшее значение массовой концентрации определяемого соединения в анализируемой пробе, которое может быть измерено с установленной точностью в соответствии с настоящим стандартом.

3.2 диапазон измерений: Область значений массовой концентрации соединения в пробе, определяемая по настоящему стандарту.

4 Принцип метода

Метод основан на экстракции меламина 5 %-ной смесью раствора трихлоруксусной кислоты (ТХУ) с ацетонитрилом с помощью ультразвука, очистке и концентрировании полученного экстракта методом твердофазной экстракции и определении его содержания с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Детектирование осуществляется с помощью спектрофотометрического или диодно-матричного детектора.

5 Условия проведения измерений

При проведении измерений в лаборатории должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха 18 °С—23 °С;
- относительная влажность воздуха 25 % — 75 %;
- приготовление градуировочных растворов и растворов проб проводят при температуре (20 ± 2) °С.

6 Реактивы, оборудование и материалы

6.1 Реактивы

Для проведения испытаний используются следующие реактивы:

- 6.1.1 Меламин с содержанием основного вещества более 99,8 %.
- 6.1.2 Лимонная кислота, ос. ч.
- 6.1.3 Метанол для жидкостной хроматографии, оптическая плотность относительно дистиллированной воды при 200 нм не более 0,025, массовая доля воды не более 0,03 %.
- 6.1.4 Ацетонитрил для жидкостной хроматографии, оптическая плотность относительно дистиллированной воды при 200 нм не более 0,025, массовая доля воды не более 0,03 %.
- 6.1.5 Натрия октансульфонат, ос. ч.
- 6.1.6 Аммиак водный 25 %-ный по ГОСТ 24147, ос. ч.
- 6.1.7 Кислота трихлоруксусная (ТХУ), ч.
- 6.1.8 Гексан, х. ч.
- 6.1.9 Натрия гидроокись по ГОСТ 4328, ч. д. а.
- 6.1.10 Вода по ГОСТ 6709.

6.2 Оборудование

Для проведения испытаний используется следующее оборудование:

- 6.2.1 Хроматограф жидкостный, снабженный программным обеспечением для сбора и обработки данных, с диодно-матричным или УФ-спектрофотометрическим детектором.
- 6.2.2 Колонка хроматографическая, заполненная сорбентом на основе силикагеля с привитыми углеводородными радикалами типа C_8 , C_{18} ¹⁾.
- 6.2.3 Колонка защитная (предколонка), заполненная тем же сорбентом, что и колонка хроматографическая.

¹⁾ Например, хроматографическая колонка Zorbax RX-C8 (4,6 × 250 мм) компании Agilent, снабженная защитной колонкой (предколонкой) Zorbax RX-C8 (10 × 4,6 мм). Эта информация приведена для удобства пользователей настоящего стандарта и не является поддержкой указанного продукта.

6.2.4 Весы лабораторные электронные специального класса точности по ГОСТ OIML R 76-1, с пределом допускаемой погрешности не более 0,0005 г.

6.2.5 Центрифуга лабораторная любой марки, обеспечивающая фактор разделения (g-фактор) не менее 1000.

6.2.6 Термостат жидкостный, обеспечивающий поддержание заданного температурного режима от 20 °С с погрешностью $\pm 1,0$ °С.

6.2.7 Установка для твердофазной экстракции.

6.2.8 Ультразвуковая баня емкостью 5,6 дм³, мощностью 240 Вт, частотой ультразвука 35 Гц.

6.2.9 Испаритель ротационный.

6.2.10 Система фильтрации и дегазации жидкостей.

6.3 Материалы

Для проведения испытаний используются следующие материалы:

6.3.1 Пипетки градуированные 1-2-2-1, 1-2-2-2, 1-2-2-5, 1-2-2-10 или других типов и исполнений по ГОСТ 29227.

6.3.2 Цилиндры мерные 1-100-2 или других исполнений по ГОСТ 1770.

6.3.3 Колбы мерные 2-25-2, 2-50-2, 2-100-2, 2-200-2, 2-1000-2 по ГОСТ 1770.

6.3.4 Колбы плоскодонные П-2-100-29, П-2-250-29 или других типов и исполнений по ГОСТ 25336.

6.3.5 Стакан В-1-1000 по ГОСТ 25336.

6.3.6 Колбы грушевидные Гр-25-14/23 ТС или других типов и исполнений по ГОСТ 25336.

6.3.7 Пробирки с шлифованной пробкой П4-10-14/23ХС или других типов и исполнений по ГОСТ 25336.

6.3.8 Воронки делительные Вд-1-100-ХС или других типов и исполнений по ГОСТ 25336.

6.3.9 Картриджи для твердофазной экстракции, заполненные сорбентом, обладающие сильными катионообменными свойствами ¹⁾.

6.3.10 Пробирки центрифужные с закрывающимися крышками вместимостью от 10 до 50 см³.

6.3.11 Вials вместимостью от 1,0 до 2,0 см³.

6.3.12 Фильтры мембранные из регенерированной целлюлозы с размером пор 0,2 мкм, диаметром 25 мм.

6.3.13 Фильтры мембранные из регенерированной целлюлозы с размером пор 0,45 мкм, диаметром 47 мм.

6.3.14 Песок кварцевый по ГОСТ 7031.

6.3.15 Фильтр «синяя лента» диаметром 70 мм.

Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками не хуже вышеуказанных и вспомогательного оборудования, реактивов и материалов с техническими характеристиками не хуже вышеуказанных.

7 Методика измерения

7.1 Подготовка измерительной аппаратуры

Включают хроматограф согласно инструкции по эксплуатации. Устанавливают рабочие режимы для блока насосов и детектора. Проводят стабилизацию работы хроматографа на рабочих режимах в течение 40—60 мин.

7.2 Приготовление растворов

7.2.1 Приготовление раствора гидроокиси натрия

Взвешивают 4,0 г гидроокиси натрия, помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³, добавляют 50 см³ дистиллированной воды, перемешивают до полного растворения щелочи, охлаждают до комнатной температуры и доводят дистиллированной водой до метки. Получен раствор гидроокиси натрия 1 моль/дм³. Раствор хранят в склянке, закрытой притертой полимерной пробкой при комнатной температуре. Раствор стабилен в течение 1 года.

¹⁾ Например, картриджи SampliQ SCX, 3/60 mg компании Agilent. Эта информация приведена для удобства пользователей настоящего стандарта и не является поддержкой указанного продукта.

7.2.2 Приготовление 5,0 %-ного раствора трихлоруксусной кислоты (ТХУ)

В коническую колбу вместимостью 250 см³ помещают 5,0 г ТХУ и добавляют 95,0 г дистиллированной воды, перемешивают. Раствор хранят в склянке с притертой пробкой при комнатной температуре. Раствор стабилен в течение 6 мес.

7.2.3 Приготовление раствора аммиака в метаноле

В коническую колбу вместимостью 250 см³ помещают 5,0 см³ аммиака водного и добавляют 95,0 см³ метанола, перемешивают. Получен раствор аммиака в метаноле концентрацией 0,125 г/дм³. Раствор хранят в склянке с притертой пробкой при комнатной температуре. Раствор стабилен в течение 1 мес.

7.2.4 Приготовление подвижной фазы

В стакан вместимостью 1000 см³ помещают 2,3 г октансульфоната натрия и 1,9 г лимонной кислоты, растворяют в 850 см³ дистиллированной воды, с помощью pH-метра и 1 моль/дм³ раствора NaOH (см. 7.2.1) (приблизительно 3,0 см³) устанавливают pH = 3,0—3,2. Полученный раствор помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³ и доводят объем дистиллированной водой до метки. К 900 см³ полученного раствора добавляют 100 см³ ацетонитрила. Подвижную фазу фильтруют через мембранный фильтр из регенерированной целлюлозы с размером пор 0,45 мкм, диаметром 47 мм. Раствор хранят в склянке из темного стекла с завинчивающейся пробкой при комнатной температуре. Раствор стабилен в течение 1 мес.

7.2.5 Приготовление растворов меламина

7.2.5.1 Приготовление раствора меламина концентрацией 500 мкг/см³

Навеску 0,1 г кристаллического меламина, взвешенного с точностью $\pm 0,001$ г, вносят в мерную колбу вместимостью 200 см³, добавляют 100 см³ метанола и помещают в ультразвуковую баню на 15 мин при комнатной температуре. Полученный раствор доводят метанолом до метки, тщательно перемешивают. Раствор хранят в стеклянной посуде с притертой пробкой в холодильнике. Раствор стабилен в течение 3 мес.

7.2.5.2 Приготовление раствора меламина концентрацией 100 мкг/см³ (раствор А)

Отбирают 10,0 см³ раствора меламина, приготовленного по 7.2.5.1, и помещают в мерную колбу вместимостью 50 см³, объем доводят до метки подвижной фазой. Раствор хранят в стеклянной посуде с притертой пробкой в холодильнике. Раствор стабилен в течение 3 мес.

7.2.5.3 Приготовление раствора меламина концентрацией 10 мкг/см³ (раствор Б)

Отбирают 10,0 см³ раствора меламина (раствор А), приготовленного по 7.2.5.2, и помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³, объем доводят до метки подвижной фазой. Раствор хранят в стеклянной посуде с притертой пробкой в холодильнике. Раствор стабилен в течение 3 мес.

7.2.5.4 Приготовление градуировочных растворов меламина

Градуировочные растворы меламина концентрацией 0,2 мкг/см³, 0,5 мкг/см³, 1,0 мкг/см³, 2,5 мкг/см³, 5,0 мкг/см³ готовят по схеме, представленной в таблице 1. Аликвотные части растворов меламина (растворы А и Б) переносят в мерные колбы и доводят подвижной фазой до метки.

Таблица 1 — Схема приготовления градуировочных растворов меламина

№ градуировочного раствора	Объем аликвотной части раствора меламина, см ³	Объем мерной колбы, см ³	Концентрация меламина в градуировочном растворе, мкг/см ³
1	2,0 (раствор Б)	100	0,2
2	5,0 (раствор Б)	100	0,5
3	5,0 (раствор Б)	50	1,0
4	2,5 (раствор А)	100	2,5
5	5,0 (раствор А)	100	5,0

Градуировочные растворы хранят в стеклянной посуде с притертой пробкой в холодильнике. Растворы стабильны в течение 7 сут.

7.3 Установление градуировочной характеристики

Полученные по 6.2.5.4 градуировочные растворы меламина хроматографируют, начиная с самой низкой концентрации.

Условия хроматографирования:

- объем вводимой пробы 20 мкл;
- скорость подачи подвижной фазы 1,0 см³/мин;
- температура термостата колонки 30 °С;
- длина волны 240 нм;
- ширина оптической щели 16 нм.

Каждый градуировочный раствор хроматографируют не менее двух раз, принимая за результат измерения среднее арифметическое параллельных измерений.

7.3.1 Построение градуировочного графика

Для построения градуировочного графика устанавливают зависимость площади пиков от соответствующей концентрации меламина в градуировочном растворе. Прямая градуировочного графика должна проходить через начало координат и определяться функциональной зависимостью:

$$Y = bX, \quad (1)$$

где Y — площадь пика меламина;

X — концентрация меламина в градуировочном растворе;

b — коэффициент регрессии.

Градуировочный график рассчитывается методом наименьших квадратов.

7.3.2 Контроль градуировочного графика

Контроль градуировочного графика осуществляют каждый раз перед началом измерений по любой точке градуировочного графика, исключая первую и последнюю. Расхождение между измеренной концентрацией меламина и его фактической концентрацией, выраженной в процентах, не должно превышать норматива контроля $K_{гр} = 12,2\%$.

В случае превышения норматива контроля $K_{гр}$ необходимо провести построение нового градуировочного графика по пяти точкам.

7.4 Отбор проб и подготовка проб к анализу

7.4.1 Отбор проб

Отбор проб осуществляется согласно ТНПА на продукцию.

7.5 Подготовка проб к анализу

Отобранные пробы хранят в холодильнике. Перед началом проведения пробоподготовки среднюю пробу образца предварительно выдерживают при температуре окружающей среды не менее 30 мин.

7.5.1 Проведение экстракции меламина

Навеску жидких и сухих образцов ($2,00 \pm 0,01$) г помещают в пробирку для центрифугирования вместимостью 50 см³, добавляют 5,0 см³ 5 %-ного раствора ТХУ и 2 см³ ацетонитрила.

Навеску твердых образцов ($2,00 \pm 0,01$) г растирают в фарфоровой ступке с 2—3 г кварцевого песка, затем переносят в пробирку для центрифугирования вместимостью 50 см³, промывают ступку 5 см³ 5 %-ного раствора ТХУ два раза и добавляют полученный раствор к пробе, затем в пробирку для центрифугирования добавляют 2 см³ ацетонитрила.

Пробирку плотно закрывают, встряхивают и помещают на 10 мин в ультразвуковую баню при $t = 50$ °С. Затем пробирку центрифугируют 10 мин со скоростью 4000 об/мин. Отбирают верхний слой в отдельную пробирку, а к оставшемуся осадку добавляют еще 5,0 см³ 5 %-ного раствора ТХУ и 1,5 см³ ацетонитрила, встряхивают, помещают в ультразвуковую баню на 10 мин, затем центрифугируют 10 мин при тех же условиях. Отбирают верхний слой и присоединяют к первой порции. К осадку в третий раз добавляют 5,0 см³ 5 %-ного раствора ТХУ и 1,5 см³ ацетонитрила, встряхивают, помещают в ультразвуковую баню на 10 мин, затем центрифугируют 10 мин при тех же условиях. Отбирают верхний слой и присоединяют к первой и второй порциям.

Объединенный экстракт фильтруют в мерную колбу вместимостью 25 см³ через бумажный фильтр «синяя лента», который необходимо предварительно смочить 1 см³ 5 %-ного раствора ТХУ. Объем доводят до метки 5 %-ным раствором ТХУ. Далее для проведения твердофазной экстракции отбирают 5 см³ полученного экстракта в пробирку вместимостью 10 см³, добавляют 5 см³ дистиллированной воды, раствор тщательно перемешивают.

При содержании жира в образце более 10 % перед проведением твердофазной экстракции проводят обезжиривание фильтрата (25 см³). Для этого его помещают в делительную воронку на 100 см³, добавляют 25 см³ гексана, встряхивают в течение 1 мин и оставляют до полного разделения слоев. Далее для проведения твердофазной экстракции отбирают 5 см³ нижнего слоя в пробирку.

7.5.2 Проведение твердофазной экстракции

Подготовка картриджа: устанавливают картридж в установку для твердофазной экстракции, включают насос и пропускают через поверхность сорбента 5 см³ метанола, а затем 3 см³ дистиллированной воды, оставляя небольшой слой жидкости на поверхности сорбента.

Через подготовленный картридж пропускают 5 см³ экстракта, полученного по 7.5.1. Промывают картридж 3 см³ дистиллированной воды, а затем 3 см³ метанола.

Высушивают картридж под вакуумом в течение 1—2 мин, а затем элюируют меламина 5 см³ раствора аммиака в метаноле, элюат собирают в пробирку с притертой пробкой.

Все операции проводятся со скоростью элюирования 0,5—1,0 см³/мин.

Полученный элюат упаривают досуха в этой же пробирке на роторном испарителе при температуре 50 °C.

Сухой остаток растворяют в 1,0 см³ подвижной фазы, фильтруют через мембранный фильтр из регенерированной целлюлозы с размером пор 0,2 мкм, диаметром 25 мм.

7.6 Проведение анализа

Анализ полученного по 7.5.2 раствора проводят на жидкостном хроматографе. Условия хроматографирования такие же, как и при построении градуировочного графика по 7.3. Определяют площади пиков, используя компьютерную систему обработки сигналов. Проводят анализ двух параллельных проб.

8 Расчет результатов

Расчет содержания меламина X , мг/кг, проводят по формуле

$$X = \frac{C \cdot V_1 \cdot V_2}{m \cdot V_3}, \quad (2)$$

где C — концентрация меламина, найденная по градуировочному графику, мкг/см³;

m — масса навески г;

V_1 — общий объем экстракта, 25 см³;

V_2 — объем экстракта, взятого для пропускания через картридж, 5 см³;

V_3 — объем подвижной фазы, взятый для растворения сухого остатка пробы после упаривания, 1,0 см³.

За окончательный результат измерения принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений $\bar{X}$. Вычисления проводят до третьего знака после запятой и округляют до второго.

Допустимые расхождения между параллельными определениями по отношению к величине среднего арифметического значения не должны превышать 9,8 %.

Расчет $\bar{X}$ проводят по формуле

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2}{2}, \quad (3)$$

где X_1 — результат первого параллельного определения;

X_2 — результат второго параллельного определения.

Гарантированный результат измерений, выдаваемый лабораторией, может быть представлен в виде

$$(\bar{X} \pm L(X)), \text{ г/кг}, \quad (4)$$

где $\bar{X}$ — среднее арифметическое из результатов измерений двух параллельных проб;

$U(X)$ — абсолютное значение расширенной неопределенности результата измерений, выраженное в мг/кг. Рассчитывается по формуле

$$U(X) = U \cdot 0,01 \cdot \bar{X}, \quad (5)$$

где U — относительное значение расширенной неопределенности, вычисленное в соответствии с таблицей 2.

Если измеренная величина в пробе X_1 или X_2 оказывается меньше предела количественного определения C_{LOQ} , то вычисления по формуле (3) не производят, а дают одностороннюю оценку массовой концентрации меламина в пробе в виде $X < C_{LOQ}$, где C_{LOQ} — нижний предел количественного определения методики 0,25 мг/кг.

8.1 Проверка приемлемости результатов измерений, полученных в условиях повторяемости

Проверку приемлемости результатов измерений, полученных в условиях повторяемости, осуществляют согласно ГОСТ ИСО 5725-6 (пункт 5.2.2.1). Два результата испытаний должны быть получены в условиях повторяемости.

Рассчитывают абсолютное расхождение между результатами единичных наблюдений $|X_1 - X_2|$, значение которого сравнивают с абсолютным значением предела повторяемости $r_{абс}$. Абсолютное значение предела повторяемости $r_{абс}$, мг/кг, рассчитывают по формуле

$$r_{абс} = 0,01 \cdot r \cdot \bar{X}, \quad (6)$$

где 0,01 — коэффициент пересчета из процентов,

$\bar{X}$ — среднее арифметическое значение двух результатов единичных наблюдений, мг/кг;

r — относительное значение предела повторяемости, указанное в таблице 2.

Если для значения абсолютного расхождения между двумя результатами единичных наблюдений выполняется условие

$$|X_1 - X_2| \leq r_{абс}, \quad (7)$$

то оба результата считают приемлемыми и в качестве результата измерений указывают среднее арифметическое значение $\bar{X}$, рассчитанное по формуле (3).

Если абсолютное значение разности превышает значение $r_{абс}$, то следует получить еще два результата. Если размах четырех результатов испытаний равен или меньше критического размаха (см. формулу (9)), то среднее арифметическое четырех результатов (см. формулу (10)) должно указываться как конечный заявляемый результат.

$$|X_{\max} - X_{\min}| \leq CR_{абс}, \quad (8)$$

$$CR_{абс} = 3,6 \cdot s_r \cdot 0,01 \cdot \bar{X}_{ок}, \quad (9)$$

где 0,01 — коэффициент пересчета из процентов;

s_r — относительное значение повторяемости, %, указанное в таблице 2.

$$\bar{X}_{ок} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4}{4}. \quad (10)$$

Если условие (8) не выполняется, то следует отказаться от полученных данных, выяснить и устранить причины, приводящие к неудовлетворительным результатам. Следует провести повторное выполнение измерений после устранения причин несоответствия.

8.2 Проверка приемлемости результатов измерений, полученных в условиях промежуточной прецизионности

Проверку приемлемости результатов измерений, полученных в промежуточной прецизионности, осуществляют согласно ГОСТ ИСО 5725-6 (пункт 5.3.2.2).

После проверки полученных результатов параллельных определений по критерию повторяемости по 8.1 рассчитывают среднее арифметическое $\bar{X}$ двух результатов измерений $\bar{X}_1$ и $\bar{X}_2$ соответственно, мг/кг:

$$\bar{X} = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2}{2}, \quad (11)$$

где $\bar{X}_1$ и $\bar{X}_2$ — средние значения, рассчитанные на основании двух параллельных измерений, вычисленные по формуле (3) в условиях промежуточной прецизионности.

Рассчитывают абсолютную разность результатов $\bar{X}_1$ и $\bar{X}_2$ и сравнивают с абсолютным значением критической разности CD_{abc} :

$$CD_{abc} = 0,01 \cdot CD_{0,95} \cdot \bar{X}, \quad (12)$$

где 0,01 — коэффициент для пересчета процентов;

$$CD_{0,95} = \sqrt{\frac{2}{r_{(TO)}} - \frac{r^2}{2}}, \quad (13)$$

где r и $r_{(TO)}$ — относительные значения пределов повторяемости и промежуточной прецизионности, указанные в таблице 2.

Если для значения абсолютного расхождения между результатами выполняется условие

$$|\bar{X}_1 - \bar{X}_2| \leq CD_{abc} \quad (14)$$

то оба конечных результата, полученные в условиях промежуточной прецизионности, считаются приемлемыми и среднее значение $\bar{X}$, рассчитанное по формуле (11), может быть использовано в качестве заявляемого результата.

Если условие (14) не выполняется, то следует отказаться от полученных данных, выяснить и устранить причины, приводящие к неудовлетворительным результатам. Следует провести повторное выполнение измерений после устранения причин несоответствия.

9 Характеристики метода

Относительные значения показателей прецизионности (повторяемости, промежуточной прецизионности, пределов повторяемости и промежуточной прецизионности) и максимальной относительной расширенной стандартной неопределенности при уровне доверия $P = 0,95$ представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Относительные значения показателей повторяемости, промежуточной прецизионности, пределов повторяемости и промежуточной прецизионности, максимальной относительной расширенной неопределенности методики при уровне доверия $P = 0,95$ и коэффициенте охвата $K = 2$

Диапазон измерений, мг/кг	Показатель повторяемости s_r , %	Показатель промежуточной прецизионности $s_{(TO)}$, %	Предел повторяемости r , %	Предел промежуточной прецизионности $r_{(TO)}$, %	Максимальная относительная расширенная неопределенность измерения U , %, $K = 2$
0,5—10,0	3,5	8,3	9,8	23,3	30,0

УДК 637.1.07:547.874.14(083.74)(476):006.354

МКС 67.100.01; 67.050

Ключевые слова: молоко, молочные продукты, соевые продукты, меламина, определение, высокоэффективная жидкостная хроматография, спектрофотометрическое детектирование

Редактор *Г.Н. Симонова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 25.08.2021. Подписано в печать 08.09.2021. Формат 60×84%. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,28.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru