

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТАНДАРТ

ГОСТ  
EN 16778—  
2024

---

Система стандартов безопасности труда.  
Средства индивидуальной защиты рук

## ПЕРЧАТКИ ЗАЩИТНЫЕ

### Определение диметилформамида

(EN 16778:2016, Protective gloves — The determination of Dimethylformamide  
in gloves, IDT)

Издание официальное

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 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 августа 2024 г. № 176-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
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2024 г. № 1357-ст межгосударственный стандарт ГОСТ EN 16778—2024 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 ноября 2025 г.

5 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 16778:2016 «Перчатки защитные. Определение диметилформамида» («Protective gloves — The determination of Dimethylformamide in gloves», IDT).

Европейский стандарт разработан Техническим комитетом CEN/TC 162 «Защитная одежда, включающая защиту рук и кистей, и спасательные жилеты».

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного европейского стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6).

Дополнительные сноски в тексте стандарта, выделенные курсивом, приведены для пояснения текста оригинала

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 Некоторые элементы настоящего стандарта могут являться объектами патентных прав

*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 «Институт стандартизации», 2024



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

## Содержание

1 Область применения . . . . .	1
2 Нормативные ссылки. . . . .	1
3 Сущность метода . . . . .	1
4 Расходные материалы. . . . .	1
5 Оборудование . . . . .	2
6 Проведение испытания . . . . .	2
7 Эффективность метода. . . . .	5
8 Протокол испытаний . . . . .	5
Приложение А (справочное) Результаты межлабораторного испытания. . . . .	6
Библиография . . . . .	7

Система стандартов безопасности труда.  
Средства индивидуальной защиты рук

ПЕРЧАТКИ ЗАЩИТНЫЕ

Определение диметилформамида

Occupational safety standards system. Personal protective means of hands.  
Protective gloves. The determination of dimethylformamide

Дата введения — 2025—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения диметилформамида (ДМФА — CAS-номер 68-12-2) в материалах перчаток.

Примечание — Для диметилформамида используют следующие сокращения: ДМФ, ДМФА, ДМФО.

Метод испытаний применяют к следующим материалам:

- материалы из полиуретана (ПУ) (за исключением эластана), материалы с полиуретановым покрытием (текстиль, кожа<sup>1)</sup>), полиуретановая пена, смешанные полиуретановые материалы;
- клеи (или клеевые материалы);
- все материалы, изготовленные методом погружения с использованием ДМФА.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте нормативные ссылки отсутствуют.

3 Сущность метода

Образец режут на мелкие куски и экстрагируют метанолом в герметичной колбе в ультразвуковой ванне. Выполняют анализ аликвоты экстракта методом ГХ-МС<sup>2)</sup>.

4 Расходные материалы

4.1 Реактивы

Перечень веществ приведен в таблице 1.

Таблица 1 — Реактивы, используемые для анализа

Номер	Вещества	Номер CAS	Чистота
1	N, N-диметилформамид (ДМФА)	68-12-2	Сертифицированный стандарт (чистота не менее 95 %)
2	Диметилформамид-d7 (ДМФА-d7)	4472-41-7	Сертифицированный стандарт (чистота не менее 95 %)
3	Метанол	67-56-1	Для анализа (чистота не менее 95 %)

<sup>1)</sup> Объектом стандартизации в рамках данного стандарта наиболее вероятно является искусственная (синтетическая) кожа.

<sup>2)</sup> Применяют метод газовой хроматографии — масс-спектрометрии (ГХ-МС).

## 4.2 Исходные растворы

### 4.2.1 Внутренний стандарт — исходный раствор (1000 мг/дм<sup>3</sup>)

Взвешивают 100 мг ДФМА-d7 с точностью до 0,1 мг в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, доводят до метки метанолом и хранят при температуре 4 °С не более одного месяца.

### 4.2.2 Внутренний стандарт — рабочий раствор (200 мг/дм<sup>3</sup>)

Готовят раствор, разбавляя исходный раствор (см. 4.2.1) метанолом в пять раз. Условия хранения составляют не более одного месяца при температуре 4 °С.

### 4.2.3 Целевое соединение — исходный раствор (1000 мг/дм<sup>3</sup>)

Взвешивают 100 мг ДФМА с точностью до 0,1 мг в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, доводят до метки метанолом и хранят при температуре 4 °С не более одного месяца.

### 4.2.4 Целевое соединение — рабочий раствор (200 мг/дм<sup>3</sup>)

Готовят раствор, разбавляя исходный раствор (см. 4.2.3) метанолом в пять раз. Условия хранения составляют не более одного месяца при температуре 4 °С.

### 4.2.5 Экстракционный раствор с добавлением 20 мг/дм<sup>3</sup> внутреннего стандарта

Добавляют 100 см<sup>3</sup> внутреннего стандарта — рабочего раствора (см. 4.2.2) в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup> и доводят метанолом до метки. Допускается хранить раствор в контейнере при температуре 4 °С в течение шести месяцев.

## 5 Оборудование

В дополнение к стандартному лабораторному оборудованию:

- 5.1 Аналитические весы (с точностью не менее 0,1 мг).
- 5.2 Герметичная колба (например, колба Эрленмейера) с закручивающейся крышкой и уплотнителем из ПТФЭ, вместимостью 250 см<sup>3</sup>.
- 5.3 Ультразвуковая ванна, способная обеспечить температуру (70 ± 5) °С.
- 5.4 Мембранный фильтр из ПТФЭ, с размером пор 0,45 мкм.
- 5.5 Флаконы<sup>1)</sup> с крышками из ПТФЭ для анализа методом ГХ-МС.
- 5.6 Мерные колбы вместимостью 10 см<sup>3</sup>, 100 см<sup>3</sup>, 1000 см<sup>3</sup>.
- 5.7 Микропипетки и дозаторы вместимостью от 20 мм<sup>3</sup> до 200 см<sup>3</sup>.
- 5.8 Газовый хроматограф с масс-детектором.

## 6 Проведение испытания

### 6.1 Отбор образцов

Образец должен включать как минимум одну пару перчаток.

### 6.2 Кондиционирование

После получения перчаток лаборатория упаковывает их в герметично закрываемый пластиковый пакет (например, полиэтиленовый) перед началом подготовительных операций. Не допускается использование вакуумной герметизации.

Если перчатки хранят перед испытанием более 24 ч, то температура хранения должна составлять (4 ± 3) °С.

**Примечание** — В ходе валидации в межлабораторном испытании продемонстрировано, что в течение пятнадцатидневного хранения в герметично закрываемом пластиковом пакете при температуре 4 °С существенных различий в результатах не наблюдалось.

Перед началом подготовки образец (в герметично закрываемом пластиковом пакете) кондиционируют в течение (24 ± 1) ч при температуре (23 ± 2) °С.

### 6.3 Подготовка

Образец достают из пластикового пакета.

От каждой перчатки из пары отрезают по куску, как показано на рисунке 1, чтобы получилось две испытываемые пробы.

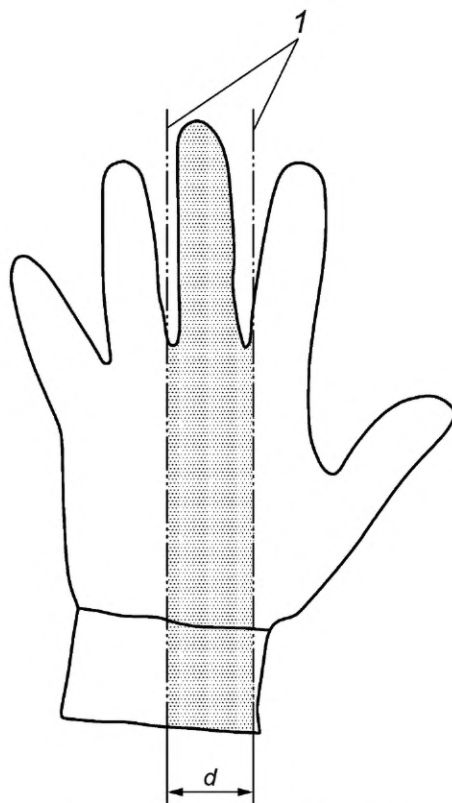
<sup>1)</sup> В контексте настоящего стандарта под флаконами могут подразумеваться также флаконы.

Каждая испытываемая проба должна включать полный палец вместе с полосками из ладонной и тыльной стороны перчатки.

Пробы отбирают так, чтобы включить все материалы.

Каждую из двух испытываемых проб разрезают на куски размером приблизительно  $10 \times 10$  мм.

Сразу же после с помощью аналитических весов (см. 5.1) взвешивают с точностью до 0,1 г каждую из двух разрезанных испытываемых проб.



1 — линия разреза;  $d = (30 \pm 5)$  мм

Примечание — Заштрихованная область обозначает испытываемую пробу.

Рисунок 1 — Вырезание испытываемых проб

#### 6.4 Экстракция

Экстрагирование начинают не позднее чем через  $(30 \pm 5)$  мин после взвешивания испытываемых проб.

Помещают каждую испытываемую пробу в колбу Эрленмейера вместимостью  $250 \text{ см}^3$  (см. 5.2). Добавляют сохраненный экстракционный раствор (см. 4.2.5) из расчета  $10,0 \text{ см}^3$  на 1,0 г нарезанной испытываемой пробы. Экстрагирование выполняют в условиях надежной и газонепроницаемой герметизации.

Далее измеряемую пробу экстрагируют в течение 30 мин при температуре  $70^\circ\text{C}$  в ультразвуковой ванне.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Экстрагирование при температуре  $70^\circ\text{C}$  приводит к избыточному давлению и риску неконтролируемого выделения метанола и потери ДМФА.**

После охлаждения до комнатной температуры фильтруют раствор через мембранный фильтр из ПТФЭ (см. 5.4). Аликвоту экстракта переносят во флакон для ГХ-МС и закрывают крышкой из ПТФЭ (см. 5.5).

Для предупреждения негерметичности флакон должен закрывать обученный персонал лаборатории.

## 6.5 Определение методом ГХ-МС

### 6.5.1 Калибровка

Для построения калибровочной кривой используют пять калибровочных точек, которые готовят в мерных колбах вместимостью 10 см<sup>3</sup>, как указано в таблице 2. Включают в калибровочную кривую шестую калибровочную точку L0 в качестве результата холостого опыта.

Таблица 2 — Выполнение калибровки

Стандарт	L1	L2	L3	L4	L5
Объем рабочего раствора целевого соединения (см. 4.2.4), мм <sup>3</sup>	25	50	100	250	500
Концентрация целевого соединения в растворе, мг/дм <sup>3</sup>	0,5	1	2	5	10
Объем рабочего раствора внутреннего стандарта (см. 4.2.2), мм <sup>3</sup>	1000	1000	1000	1000	1000
Концентрация внутреннего стандарта в мг/дм <sup>3</sup>	20	20	20	20	20
Стандарт <sup>1)</sup>	L1	L2	L3	L4	L5
Примечание — Мерные колбы заполняют метанолом до метки.					
<sup>1)</sup> В данном случае под стандартом понимают калибровочную точку.					

### 6.5.2 Примеры инструментального метода

#### 6.5.2.1 Метод измерения

Рекомендуемые параметры для определения ДМФА с помощью ГХ-МС.

Параметры измерения: ДМФА определяют с помощью анализа методом газовой хроматографии/масс-спектрометрии с помощью одинарного квадрупольного масс-спектрометра в синхронном режиме SIM/SCAN.

#### 6.5.2.2 Условия хроматографии

##### а) Колонка:

- полярная неподвижная фаза на основе полиэтиленгликоля;
- длина: 30 м;
- внутренний диаметр: 250 мкм;
- толщина пленки: 0,5 мкм.

Допускается использование альтернативной колонки, если она имеет такие же характеристики;

##### б) несущий газ:

- гелий;

##### с) печь:

- 60 °С в течение 2 мин;
- 250 °С при 20 °С/мин;
- 250 °С в течение 2 мин;

##### д) инжектор:

- 240 °С без деления потока, с объемом инъекции 1 мм<sup>3</sup>.

#### 6.5.2.3 Условия детектирования

##### а) Переходная линия: 240 °С:

- одинарный квадрупольный масс-спектрометр в синхронном режиме SIM/SCAN;
- диапазон массы в режиме SCAN от 40 а.е.м. до 200 а.е.м.

Таблица 3 — Основные ионы в режиме SIM

Соединения	Ионы
ДМФА	73 (квантификатор)
	44 (квалификатор)
ДМФА-d7	80 (квантификатор)



## 6.6 Количественное определение<sup>1)</sup>

Функцию линейной регрессии определяют по соотношениям ( $A_e/A_{is}$ ) и ( $C_e/C_{is}$ ) с помощью следующей формулы:

$$\left(\frac{A_e}{A_{is}}\right) = a \cdot \left(\frac{C_e}{C_{is}}\right) + b,$$

где  $A_e$  — площадь пика диметилформамида;

$A_{is}$  — площадь пика диметилформамида-d7;

$C_e$  — концентрация диметилформамида в калибровочном стандарте, мкг/дм<sup>3</sup>;

$C_{is}$  — концентрация диметилформамида-d7 в калибровочном стандарте, мкг/дм<sup>3</sup>;

$a$  — угол наклона линейной функции;

$b$  — точка пересечения оси ординат калибровочной кривой, мкг/дм<sup>3</sup>.

Содержание ДМФА рассчитывают как массовую долю  $W$ <sup>2)</sup> в мкг/дм<sup>3</sup> в соответствии со следующей формулой:

$$W = \left(\frac{V}{m}\right) \cdot \frac{\frac{A_{ech} - b}{A_{is}}}{a} \cdot C_{is},$$

где  $W$  — содержание диметилформамида в образце для испытаний, мкг/дм<sup>3</sup>;

$V$  — объем растворителя, используемого для экстракции, см<sup>3</sup> (в большинстве случаев равен 10 см<sup>3</sup>);

$m$  — масса образца для испытаний, г;

$A_{ech}$  — площадь пика диметилформамида в образце;

$A_{is}$  — площадь пика диметилформамида-d7 в образце;

$C_{is}$  — концентрация диметилформамида-d7 в образце, мкг/дм<sup>3</sup>;

$a$  — угол наклона линейной функции;

$b$  — точка пересечения оси ординат калибровочной кривой. Единицы измерения зависят от обработки результатов.

## 6.7 Результаты

В протоколе испытаний указывают каждый результат определения.

Конечным результатом является среднее значение ( $M_v$ ) двух значений, полученных на двух испытываемых пробах.

## 7 Эффективность метода

Предел количественного определения в данном методе испытания составляет 5 мкг/кг ДМФА для перчаток или их элементов.

## 8 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен включать как минимум следующие сведения:

- ссылку на настоящий стандарт;
- описание упаковки в момент получения;
- все данные, необходимые для полной идентификации испытываемого образца;
- дату поступления образца в испытательную лабораторию;
- дату испытаний;
- условия и продолжительность хранения перед испытанием в лаборатории;
- используемый аналитический метод;
- содержание определяемого экстрагированного ДМФА указывают в млн<sup>-1</sup> (см. 6.7);
- любые отклонения от требований настоящего стандарта.

<sup>1)</sup> Исправлена ошибка оригинала. Первый абзац подраздела исключен как дублирование.

<sup>2)</sup> Исправлена ошибка оригинала. При дальнейших расчетах содержание ДМФА обозначают «W».

**Приложение А**  
**(справочное)**

**Результаты межлабораторного испытания**

Представленные ниже данные собраны в ходе корреляционного межлабораторного испытания, проводившегося CEN/TC 162/WG 8 в ноябре/декабре 2013 года с участием группы специализированных испытательных лабораторий (данные можно получить по запросу в секретариате CEN/TC 162).

Т а б л и ц а А.1 — Результаты корреляционного межлабораторного испытания

	Количество лабораторий	Количество измерений на каждую лабораторию	Среднее значение	Стандартное отклонение
Образец с добавкой 10 млн <sup>-1</sup>	8	1	12,5	7,0
Образец с добавкой 200 млн <sup>-1</sup>	5	1	197,7	8,0
Образцы из полиуретана, изготовленные методом погружения, с волокном Дупонета	5	4	33,7	5,3
Образцы из полиуретана, изготовленные методом погружения, с нейлоном	7	4	761,4	130,9

**Библиография**

- CEN ISO/TS 16189 Footwear — Critical substances potentially present in footwear and footwear components — Test method to quantitatively determine dimethylformamide in footwear materials (ISO/TS 16189:2013)  
[Обувь. Критические вещества, потенциально присутствующие в обуви и ее деталях. Метод испытания для количественного определения содержания диметилформамида в обувных материалах (ISO/TS 16189:2013)]

Ключевые слова: средства индивидуальной защиты рук, перчатки, диметилформамид

---

Редактор *Л.В. Коретникова*  
Технический редактор *В.Н. Прусакова*  
Корректор *О.В. Лазарева*  
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 17.10.2024. Подписано в печать 23.10.2024. Формат 60×84%. Гарнитура Ариал.  
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

---

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»  
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,  
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)