**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**Продукция никотинсодержащая**

**МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ НИКОТИНА В НИКОТИНСОДЕРЖАЩЕМ АЭРОЗОЛЕ**

**Дата введения\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает метод определения никотина в аэрозоле электронной сигареты.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

Рекомендованный метод CORESTA № 81 2015 г. Стандартная аналитическая машина для производства и сбора аэрозолей электронных сигарет. Определения и стандартные условия.

ISO 20768:2018 Пары, производимые электронной сигаретой. Аналитическая машина для электронного курения. Определения и стандартные условия (Vapour products. Routine analytical vaping machine. Definitions and standard conditions).

ISO 3696:1987 Вода для лабораторного анализа. Технические требования и методы контроля (Water for analytical laboratory use. Specification and test methods).

Примечание – При пользовании настоящим стандартом (рекомендациями по стандартизации) целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов по каталогу «Документы по стандартизации» по состоянию на текущий год и соответствующим периодически издаваемом информационном каталоге, опубликованном в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

**3 Принцип**

Аэрозоль образуется и собирается из электронных сигарет в соответствии с условиями затяжки, указанными в CRM № 81. Собранное вещество растворяют в растворителе и определяют содержание никотина в этом растворе с помощью газовой хроматографии. Массу полученного аэрозоля можно определить гравиметрически. Результаты выражаются в виде веса аналита, собранного на устройство, на вес собранного аэрозоля, на одну затяжку или на серию затяжек в соответствии с гарантией.

**4 Аппаратура**

4.1 Стандартная система сбора аэрозолей и улавливающие устройства (например, фильтрующие прокладки из стекловолокна), соответствующие рекомендуемому методу CORESTA № 81.

*Проект, редакция 1*

4.2 Лабораторная посуда, мерные колбы и экстракционные сосуды.

4.3 Механический встряхиватель.

4.4 Аналитические весы с точностью до 0,1 мг.

4.5 Газовый хроматограф (ГХ), оснащенный пламенно-ионизационным детектором (ПИД) и системой сбора данных для анализа никотина.

4.6 Газовый хроматограф (ГХ), оснащенный детектором по теплопроводности (ДТП) и системой сбора данных для анализа воды.

4.7 Газовая хроматографическая колонка (колонки), капиллярная или насадочная, четко отделяющая растворитель, внутренний стандарт. Можно использовать DB-ALC1 (30 м×0,32 мм×1,8 г). DB-ALC1, часть № 123-9134, является примером подходящего продукта. Данная информация приведена для удобства пользователей настоящего стандарта и не является одобрением этого продукта.

4.8 Перчатки (неопудренные) и любые другие средства индивидуальной защиты.

**5 Реактивы**

5.1 Пропан-2-ол (ч. д. а., не более 1,0 мг/мл воды).

5.2 Внутренний(е) стандарт(ы) для воды: 1,4-бутандиол, или этанол, или другие соответствующие внутренние стандарты, для которых было продемонстрировано, что они не элюируются совместно с другими пиками, и было установлено, что они соответствуют площади пика (минимальная чистота 99 %). Типичная концентрация внутреннего стандарта составляет 0,2 мг/мл.

5.3 Внутренний(е) стандарт(ы) для других аналитов: н-гептадекан, или хинальдин, н-октадекан, или другие соответствующие внутренние стандарты, которые не элюируются совместно с другими пиками и соответствуют площади пика (минимум чистота 99%). Типичная концентрация внутреннего стандарта составляет 1 мг/мл.

5.4 Газы: водород, азот, гелий и сжатый воздух, необходимые для работы ГХ.

5.5 Глицерин (1,2,3-пропантриол, CAS 56-81-5); пропиленгликоль (1,2-пропандиол, CAS 57-55-6); (-)-никотин (CAS 54-11-5); (минимальная чистота 99 %) для приготовления стандартных растворов. Защищайте от попадания влаги, воздуха и света, как указано поставщиком.

Вода: дистиллированная или деионизированная вода класса I или эквивалентная, минимальное удельное сопротивление 18 МОм·см при 25 °C, не загрязненная интересующими аналитами.

Для проведения испытаний, включающих анализ воды, контейнер для нерасфасованного растворителя (0) должен быть оснащен водоотделителем, а все растворы должны храниться закрытыми. Стеклянную посуду и септы для флаконов следует хранить в эксикаторе до использования.

**6 Калибровочные стандарты**

Растворите никотин в растворителе для получения серии из не менее пяти калибровочных растворов, включая контрольные растворы, если это гарантировано, концентрации которых охватывают заданный диапазон в образцах. Типичный диапазон калибровочных стандартов для каждого аналита указан в таблице 1.

**Таблица 1 – Калибровочные стандарты**

|  |  |
| --- | --- |
| **Аналит** | **Типичный диапазон (мг/мл)** |
| Глицерин | 0,05 - 2,0 |
| Пропиленгликоль | 0,05 - 2,0 |
| Вода | 0 and 0,5 - 20 |
| Никотин | 0,05 - 2,0 |

Обратите внимание, что контрольный стандарт необходим для воды и может быть нужен для некоторых или всех других аналитов в зависимости от заданного диапазона концентраций образцов.

Храните калибровочные стандарты при температуре (4 ± 2) °C в защищенном от света месте.

**7 Процедуры**

**7.1 Газовая хроматография (глицерин, ПГ, никотин)**

Настройте и используйте газовый хроматограф и оборудование в соответствии с инструкциями производителя.

Убедитесь, что пики интереса хорошо разрешены.

Рабочие условия, включая тип колонки, должны быть оптимизированы для разделения данных аналита и чувствительности. Типичные рабочие условия показаны в таблице 2:

**Таблица 2 – Пример рабочих условий для газовой хроматографии (глицерин, ПГ, никотин)**

|  |  |
| --- | --- |
| Колонна | DB-ALC1 (30 м x 0,32 мм x 1,8 пм)\* |
| Газ-носитель | Гелий, 3 мл/мин |
| Температура впрыска | 250°С |
| Режим впрыска | Расщепление, 25:1 |
| Объем впрыска | 1 пл |
| Температура печи | 90 °C (1 мин), от 15 °C/мин до 120 °C, от 40 °C/мин до 280 °C (2 мин) |
| Детектор | Ионизация пламени |
| Датчик температуры | 275 °C |

\* DB-ALC1, часть № 123-9134, является примером подходящего продукта, имеющегося в продаже. Эта информация дана для удобства пользователей настоящего документа и не является одобрением этого продукта.

**7.2 Газовая хроматография (вода)**

Настройте и используйте газовый хроматограф и оборудование в соответствии с инструкциями производителя.

Рабочие условия, включая тип колонки, должны быть оптимизированы для разделения данных аналита и чувствительности. Типичные рабочие условия показаны в Таблице 3:

**Таблица 3 – Пример рабочих условий для газовой хроматографии (вода)**

|  |  |
| --- | --- |
| Колонна | DB-ALC1 (30 м x 0,32 мм x 1,8 пм)\* |
| Газ-носитель | Гелий, 1,5 мл/мин |
| Температура впрыска | 225°С |
| Режим впрыска | Расщепление, 10:1 |
| Объем впрыска | 2 пл |
| Температура печи | 90 °C (1 мин), от 15 °C/мин до 120 °C, от 40 °C/мин до 280 °C (2 мин) |
| Детектор | Теплопроводность |
| Датчик температуры | 250 °C |

\* DB-ALC1, часть № 123-9134, является примером подходящего продукта, имеющегося в продаже.

Эта информация дана для удобства пользователей настоящего документа и не является одобрением этого продукта.

**7.3 Калибровка газового(ых) хроматографа(ов)**

Введите аликвоты стандартных растворов в газовый хроматограф. Запишите площади или высоты пиков аналитов и внутреннего стандарта.

Рассчитайте отношение пика аналита к пику внутреннего стандарта по данным площади (или высоты) пика для каждого из калибровочных растворов. Определите отклонение (m) и точку пересечения (b) на основе линейной регрессии (y = mx +b) для каждого из аналитов.

Если коэффициент детерминации R2 меньше 0,995, калибровку следует повторить.

Сигнал (площадь или высота пика), полученный для всех испытуемых частей, должен находиться в пределах рабочего диапазона калибровочной кривой.

Если испытуемые образцы находятся за пределами рабочего диапазона калибровки, данный диапазон может быть расширен, если будет проверена и сохранена пригодность калибровки.

В качестве альтернативы образцы могут быть разбавлены растворителем (5.2 или 5.3) по мере необходимости.

**7.4 Обращение с фильтрующей прокладкой из стекловолокна**

Фильтрующие прокладки из стекловолокна должны храниться в целевой атмосфере условий испытаний не менее 24 часов до определения массы перед испытанием.

При выполнении всех операций оператор должен предотвращать загрязнение пальцев, надев перчатки из подходящего материала (4.8). В промежутках между операциями можно установить колпачок держателя фильтрующей прокладки, если таковой имеется, для предотвращения потери или поглощения воды. Фильтровальные прокладки из стекловолокна следует обрабатывать как можно быстрее после сбора для предотвращения поглощения или потери воды.

**7.5 Сбор аэрозолей и подготовка образца**

Используя рекомендуемый метод CORESTA № 81, настройте систему сбора аэрозолей и соберите аэрозоль на фильтрующие подушки из стекловолокна. Параметры сбора, такие как количество затяжек или количество наборов затяжек, зависят от дизайна исследования. В любом случае следует следить за тем, чтобы не превышалась пропускная способность фильтровальных прокладок из стекловолокна для аэрозолей. Кроме того, после сбора аэрозоля удалите держатели из системы сбора и при необходимости выполните определение массы аэрозоля (7.6).

Для каждой фильтрующей прокладки из стекловолокна откройте держатель и удалите фильтровальную прокладку из стекловолокна с помощью щипцов. Дважды сложите прокладку аэрозольной стороной внутрь складок, стараясь прикасаться только к краю фильтрующей подушки из стекловолокна. Протрите внутреннюю часть передней части держателя фильтра двумя отдельными четвертями неиспользованного кондиционированного фильтрующего диска и поместите их в колбу для сбора остаточного аэрозоля. В качестве альтернативы протрите держатель согнутой неиспользованной стороной фильтрующей прокладки из стекловолокна. Перенести в сосуд для образцов для экстракции.

Извлеките прокладки из стекловолокна, используя фиксированный объем растворителя (5.2 или 5.3) 20 мл для прокладок 44 мм или 50 мл для прокладок 92 мм и 30 мин перемешивания на механическом шейкере. Объем растворителя можно отрегулировать, чтобы получить концентрации 1 в диапазоне калибровочных стандартов. Максимальное время хранения экстрактов составляет 48 часов в условиях окружающей среды. Срок хранения может быть увеличен, если будет проверена стабильность экстрактов. Экстракты должны быть защищены от света.

**7.6 Одновременное определение массы собранного аэрозоля**

Необязательно масса собранного аэрозоля (ACM) может быть определена гравиметрически. Фильтровальные прокладки из стекловолокна в их держателе (с торцевыми крышками или без них) и без держателей для электронных сигарет взвешивают до и после сбора аэрозоля перед экстракцией для анализа образца. Веса следует определять с точностью до 0,1 мг.

Масса аэрозоля рассчитывается как:

*mACM*

где:

m - масса

1 - держатель фильтрующей прокладки с фильтрующей прокладкой из стекловолокна после сбора аэрозоля;

0 - держатель фильтрующей прокладки с фильтрующей прокладкой из стекловолокна, перед сбором аэрозоля.

Выразите результаты испытания в мг/затяжка, мг/набор затяжек, мг/всего затяжек или мг/на устройство, как указано в дизайне исследования.

**7.7 Одновременное определение потери массы электронной сигареты**

При желании потерю массы устройства можно определить гравиметрически. Испытываемый предмет следует взвесить перед установкой в систему сбора. Последующая частота определения массы должна соответствовать плану исследования. Например, испытуемое изделие может быть повторно взвешено между каждым набором прокладок или может быть повторно взвешено после завершения сеанса испытания. Рекомендуется проверять значение массы перед сбором, если между последовательными сборами есть значительная задержка по времени (т. е. наборы для сбора, охватывающие несколько рабочих дней).

где:

*m* - масса

ec - электронная сигарета, устройство;

a - электронная сигарета и/или устройство после сбора аэрозоля;

b - электронная сигарета и/или устройство до сбора аэрозоля.

**7.8 Контрольное испытание на воду**

Из-за поглощения воды дымоуловителями и растворителем необходимо определить значение для контрольного образца. По крайней мере, два (2) контрольных образца должны быть включены в каждый цикл сбора. Подготовьте контрольные образцы, установив в держатель фильтрующую подушку из стекловолокна, как при подготовке к сбору аэрозоля. Поместите контрольные образцы в непосредственной близости от системы сбора во время сбора аэрозоля, извлеките и проанализируйте их с образцами из соответствующей коллекции.

**7.9 Одновременный и последовательный анализ содержания воды**

Хроматографические методы, описанные в настоящем документе или эквивалентные, можно использовать в сочетании друг с другом с использованием двух хроматографов или с использованием одного хроматографа, снабженного двойными колонками и двойными детекторами. Одновременный автоматический анализ воды и глицерина, ПГ и никотина может быть достигнут с помощью системы ГХ, оснащенной двумя последовательными детекторами, или системой ГХ с двумя автоматическими пробоотборниками, входными отверстиями, колонками и детекторами, работающими параллельно. Примеры сценариев рабочего процесса показаны на диаграмме ниже.

При последовательном определении аналитов из одного и того же образца сначала следует проводить определение воды для предотвращения поглощения воды образцом, влияющее на окончательный результат.

Анализ GC-TCD на воду

Дополнительные определения: масса аэрозоля, потеря массы электронной сигареты

Извлечение фильтрующих прокладок

Анализ GC-TCD на никотин

Рабочий процесс 3 (параллельный)

Рабочий процесс 2 (последовательный)

Рабочий процесс 1 (последовательный)

Дополнительные определения: масса аэрозоля, потеря массы электронной сигареты

Извлечение фильтрующих прокладок

Анализ GC-TCD на никотин

Анализ GC-TCD на воду

Одиночная ГХ (две колонки) GC-FID, GC-TCD

Извлечение фильтрующих прокладок

Дополнительные определения: масса аэрозоля, потеря массы электронной сигареты

**7.10 Определение содержания аналита в образцах**

Вводят одну или несколько аликвот экстрактов образцов в газовый хроматограф(ы), используя условия, описанные в разделах 7.1 и/или 7.2. Запишите площади пиков или высоты аналитов и внутреннего стандарта(ов).

Рассчитайте среднее значение отношения площади или высоты пика аналита к внутреннему стандарту для повторных вводов.

Количество аналита определяется в мг/мл с использованием метода калибровки внутреннего стандарта. Убедитесь, что значения находятся в пределах диапазона стандартов, подготовленных в разделе 6.

Для анализа воды вычтите среднее значение контрольного бланка(ов), связанного с коллекцией, из значения для каждой прокладки:

где

W - вода

s - образец

b - контрольное испытание, среднее значение

Для каждого аналита выразите результаты испытания в мг/мг ACM, мг/затяжка, набор мг/затяжка, мг/всего затяжка или мг/на устройство, как указано в проекте исследования.

Примеры расчетов приведены ниже:

V

где:

N - никотин (мг/мг АСМ)

C - концентрация, полученная из калибровочной кривой (мг/мл)

*mACM* - масса собранной массы аэрозоля (мг)

V - объем экстракционного раствора, добавленного к образцу (20 мл).

где

N - никотин (мг/затяжка)

C - концентрация, полученная из калибровочной кривой (мг/мл)

P - количество собранных затяжек

V - объем экстракционного раствора, добавленного к образцу (20 мл).

**8 Повторяемость и воспроизводимость**

Результаты, перечисленные в таблицах ниже, основаны на исследовании «Совместное исследование аэрозолей 2015 г: профессиональное исследование основных компонентов», проведенном совместно Подгруппой E-Vapour (EVAP) и Подгруппой аналитической химии (RAC) с использованием четырех коммерческих паровые продукты. Также сообщаются результаты «Совместного исследования 2019 года: эталонное устройство для аэрозоля электронной сигареты». Исследование 2015 года включало четыре предварительно заполненных продукта для электронных сигарет, а исследование 2019 года включало систему многоразового бака и три образца жидкости для электронных сигарет.

**8.1 Таблицы r и R из исследования 2015 г**

Средние значения r&R из этих результатов перечислены непосредственно ниже. Индивидуальные результаты перечислены на следующей странице. Обратите внимание, что из-за более высокой изменчивости электронных сигарет по сравнению с сигаретами по выходу этих аналитов во многих случаях предпочтительным способом отчетности может быть пропорциональное отношение к ACM. Поэтому значения r&R отображаются «как есть» и пропорциональны ACM.

**Таблица 4 - Значения r&R для аналитов мг («как есть») - среднее значение для всех образцов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **ACM** | **Никотин** | **PG** | **Глицерин** | **Вода** |
| r (%) | 33.85 % | 36.97 % | 36.03 % | 33.53 % | 31.35 % |
| R (%) | 47.75 % | 46.27 % | 49.93 % | 46.40 % | 84.63 % |

**Таблица 5 – Значения r&R для аналитов, пропорциональные ACM – среднее значение для всех образцов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Никотин/ACM** | **PG/ACM** | **Глицерин/ACM** | **Вода/ACM** |
| r (%) | 5.97 % | 5.55 % | 6.80 % | 23.98 % |
| R (%) | 20.47 % | 9.90 % | 14.03 % | 65.33 % |

**Таблица 6 - Значения r&R для аналитов, мг/общее количество затяжек, собранных «как есть» — индивидуальные результаты для каждого образца**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код образца** |  | **ACM** | **Никотин** | **PG** | **Глицерин** | **Вода** |
| Образец A | r (%) | 28.60 % | — | 31.00 % | 28.90 % | 28.40 % |
| R (%) | 46.60 % | — | 51.20 % | 39.50 % | 78.80 % |
| Образец B | r (%) | 33.50 % | 36.00 % | 36.10 % | 32.60 % | 29.20 % |
| R (%) | 56.70 % | 49.40 % | 57.10 % | 52.00 % | 103.40 % |
| Образец C | r (%) | 39.40 % | 40.50 % | 41.50 % | 39.10 % | 35.70 % |
| R (%) | 47.20 % | 50.00 % | 47.40 % | 47.70 % | 71.20 % |
| Образец D | r (%) | 33.90 % | 34.40 % | 35.50 % | — | 32.10 % |
| R (%) | 40.50 % | 39.40 % | 44.00 % | — | 85.10 % |

Расчеты повторяемости и воспроизводимости были основаны на результатах испытаний, представляющих собой среднее значение четырех испытательных заданий. Расчеты проводились с использованием робастных алгоритмов по ISO 5725-5; -- = Не рассчитано, так как аналит не был включен в формулу образца.

**8.2 Таблицы r и R из исследования 2019 г.**

**Таблица 7- Значения r&R для исследований 2019 г. Аналиты мг/общее количество затяжек, собранных «как есть»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код образца** |  | **ACM** | **Никотин** | **PG** | **Глицерин** | **Вода** |
| Образец A | r (%) | 9,16 % | 7,77 % | 8,18 % | 9,80 % | 17,60 % |
| R (%) | 27,84 % | 30,65 % | 29,17 % | 27,08 % | 74,38 % |
| Образец B | r (%) | 10,89 % | 13,41 % | 12,74 % | 11,21 % | 11,35 % |
| R (%) | 39,05 % | 40,27 % | 39,11 % | 42,09 % | 31,63 % |
| Образец C | r (%) | 17,09 % | 16,33 % | 18,66 % | 18,53 % | 31,99 % |
| R (%) | 38,20 % | 36,76 % | 37,11 % | 35,93 % | 71,47 % |

**Таблица 8 - Значения r&R для аналитов исследования 2019 г., мг/общее количество затяжек, нормализованные к ACM**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код образца** |  | **Никотин/ACM** | **PG/ACM** | **Глицерин/ACM** | **Вода/ACM** |
| Образец A | r (%) | 3,21 % | 3,48 % | 4,41 % | 13,80 % |
| R (%) | 16,50 % | 16,23 % | 20,33 % | 74,39 % |
| Образец B | r (%) | 5,05 % | 4,60 % | 5,10 % | 15,61 % |
| R (%) | 12,60 % | 17,91 % | 18,37 % | 74,20 % |
| Образец C | r (%) | 4,96 % | 7,05 % | 6,77 % | 12,51 % |
| R (%) | 17,72 % | 18,50 % | 9,91 % | 88,49 % |

**Таблица 9 - Значения r&R для аналитов, пропорциональные ACM - Индивидуальные результаты для каждого образца**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код образца** |  | **ACM** | **Никотин/ACM** | **PG/ACM** | **Глицерин/ACM** | **Вода/ACM** |
| Образец A | r (%) | 28.60 % | — | 5.30 % | 6.10 % | 22.00 % |
| R (%) | 46.60 % | — | 9.80 % | 17.80 % | 64.70 % |
| Образец B | r (%) | 33.50 % | 5.20 % | 5.10 % | 6.10 % | 29.00 % |
| R (%) | 56.70 % | 22.20 % | 9.60 % | 13.80 % | 81.50 % |
| Образец C | r (%) | 39.40 % | 6.50 % | 6.50 % | 8.20 % | 23.90 % |
| R (%) | 47.20 % | 17.10 % | 10.20 % | 10.50 % | 62.10 % |
| Образец D | r (%) | 33.90 % | 6.20 % | 5.30 % | — | 21.00 % |
| R (%) | 40.50 % | 22.10 % | 10.00 % | — | 53.00 % |

Расчеты повторяемости и воспроизводимости были основаны на результатах испытаний, представляющих собой среднее значение четырех испытательных заданий. Расчеты проводились с использованием робастных алгоритмов по ISO 5725-5; -- = Не рассчитано, так как аналит не был включен в формулу образца.

Точно так же, чтобы лучше оценить эффективность аналитических методов независимо от изменчивости устройств, пределы повторяемости и воспроизводимости были рассчитаны для образца F, жидкого контрольного образца. Данные результаты приведены в таблице 10.

**Таблица 10 - Значения r&R для образца F, жидкого контрольного образца**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код образца** |  | **Никотин** | **PG** | **Глицерин** | **Вода** |
| Образец F | r (%) | 4.37 % | 4.45 % | 6.07 % | 13.6 % |
| R (%) | 14.8 % | 10.9 % | 20.7 % | 30.5 % |

**9 Протокол испытаний**

В протоколе испытаний должно быть указано содержание аналита в образце в виде массовой доли на основе параметров сбора при испытании (т. е. на затяжку, на ACM, на общее количество затяжек, на устройство и т. д.).

В протоколе испытаний также должны быть указаны все соответствующие рабочие условия, не указанные в настоящем методе, а также любые обстоятельства, которые могли повлиять на результат.

**Библиография**

[1] Технический отчет CORESTA E-Vapour Sub-Group, Совместное исследование 2015 г. по определению содержания глицерина, пропиленгликоля, воды и никотина в собранном аэрозоле электронных сигарет.

[2] Технический отчет CORESTA E-Vapour Sub-Group, совместное исследование 2019 г.: эталонное устройство для аэрозоля электронной сигареты

**МКС 65.160**

**Ключевые слова:** электронные системы доставки никотина, жидкости для электронных систем доставки никотина, никотин, порционная упаковка, флакон

**МКС 65.160**

**Ключевые слова:** электронные системы доставки никотина, жидкости для электронных систем доставки никотина, никотин, порционная упаковка, флакон

**Разработчик:**

**РГП «Казахстанский институт стандартизации и метрологии»**

**Заместитель**

**Генерального директора С. Радаев**

**Руководитель Департамента**

**разработки НТД А. Сопбеков**

**Главный специалист**

**Департамента разработки НТД С. Кайликперова**