

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» декабря 2019 г. № 3452

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ СОДЕРЖАНИЯ ЭТАНОЛА
В ГАЗОВЫХ СРЕДАХ**

1 Область применения

Настоящая государственная поверочная схема распространяется на средства измерений содержания этанола¹⁾ и устанавливает порядок воспроизведения, хранения и передачи единиц: молярной доли, массовой доли – процент (%) и массовой концентрации этанола – миллиграмм на кубический метр (мг/м³) от государственного первичного эталона²⁾ с помощью вторичных и рабочих эталонов средствам измерений содержания этанола в выдыхаемом воздухе с целью:

- а) проведения испытаний, поверки, калибровки, градуировки средств измерений;
- б) аттестации и контроля показателей точности методик (методов) измерений;
- в) испытаний стандартных образцов;
- г) демонстрации калибровочных и измерительных возможностей;
- д) проведения межлабораторных сравнительных (сличительных) испытаний для оценки пригодности нестандартизованных методик и проверки квалификации испытательных лабораторий.

Передача единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации (далее – единиц содержания) этанола от государственного первичного эталона осуществляется в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений содержания этанола в газовых средах, приведенной в Приложении А.

2 Государственный первичный эталон

2.1 Государственный первичный эталон включает в себя:

2.1.1 комплексы установок для воспроизведения единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в исходных чистых газах и веществах, в газовых и газоконденсатных смесях, в водных растворах этанола;

2.1.2 комплексы установок для передачи единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных смесях;

2.1.3 сервер - информационная система обеспечения функционирования эталонных комплексов установок государственного первичного эталона;

¹⁾ Порядок воспроизведения, хранения и передачи единиц: молярной доли, массовой доли – процент (%) и массовой концентрации – миллиграмм на кубический метр (мг/м³) – от государственного первичного эталона с помощью вторичных и рабочих эталонов средствам измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах утвержден приказом Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах».

В связи с большим распространением средств измерений содержания этанола в выдыхаемом воздухе и большой социальной значимостью обеспечения достоверности измерений при контроле состояния алкогольного опьянения возникла необходимость на основе государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах разработать поверочную схему, охватывающую только средства измерений содержания этанола.

²⁾ Государственный первичный эталон единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154 в части передачи единиц молярной доли и массовой концентрации этанола средствам измерений содержания этанола.

2.1.4 комплекс специализированных баллонов и газотехнологического оборудования для постоянного обеспечения газом комплексов установок для их функционирования.

2.2 Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение и передачу единиц содержания этанола в газовых смесях, в чистом этаноле и водных растворах этанола со средними квадратическими отклонениями (далее – СКО) результатов измерений, неисключенными систематическими погрешностями и стандартными неопределенностями, значения которых не превышают:

2.2.1 для воспроизведения и передачи единицы молярной доли этанола в газовых смесях в диапазоне от $2,0 \cdot 10^{-3}$ до 0,10 %:

СКО результата измерений S_0 от 0,24 до 0,09 % при проведении 10 независимых измерений;

неисключенная систематическая погрешность θ_0 от 0,34 до 0,15 % (при доверительной вероятности $P=0,95$);

стандартная неопределенность, оцениваемая по типу А, u_{A0} от 0,24 до 0,09 % при проведении 10 независимых измерений;

стандартная неопределенность, оцениваемая по типу В, u_{B0} от 0,18 до 0,08 %;

относительная расширенная неопределенность U ($k=2$) от 0,6 до 0,24 %.

2.2.2 для воспроизведения и передачи единицы массовой концентрации этанола в газовых смесях в диапазоне от 40 до 2000 мг/м³:

СКО результата измерений S_0 от 0,27 до 0,09 % при проведении 10 независимых измерений;

неисключенная систематическая погрешность θ_0 от 1,3 до 0,15 % (при доверительной вероятности $P=0,95$);

стандартная неопределенность, оцениваемая по типу А, u_{A0} от 0,27 до 0,09 % при проведении 10 независимых измерений;

стандартная неопределенность, оцениваемая по типу В, u_{B0} от 0,70 до 0,08 %;

относительная расширенная неопределенность U ($k=2$) от 1,5 до 0,24 %.

2.2.3 для воспроизведения единицы массовой доли основного вещества в исходном чистом этаноле и водных растворах этанола в диапазоне от 0,010 до 99,99 %:

СКО результата измерений S_0 от 0,20 до $3,0 \cdot 10^{-3}$ % при проведении 10 независимых измерений;

неисключенная систематическая погрешность θ_0 от 0,29 до $7,6 \cdot 10^{-3}$ % (при доверительной вероятности $P=0,95$);

стандартная неопределенность, оцениваемая по типу А, u_{A0} от 0,20 до $3,0 \cdot 10^{-3}$ % при проведении 10 независимых измерений;

стандартная неопределенность, оцениваемая по типу В, u_{B0} от 0,15 до $4,0 \cdot 10^{-3}$ %;

относительная расширенная неопределенность U ($k=2$) от 0,5 до 0,010 %.

2.2.4 для воспроизведения и передачи единицы массовой концентрации этанола в водных растворах в диапазоне от 0,10 до 6,0 мг/см³:

СКО результата измерений S_0 от 0,20 до 0,10 % при проведении 10 независимых измерений;

неисключенная систематическая погрешность θ_0 от 0,29 до 0,21 % (при доверительной вероятности $P=0,95$);

стандартная неопределенность, оцениваемая по типу А, u_{A0} от 0,20 до 0,10 % при проведении 10 независимых измерений;

стандартная неопределенность, оцениваемая по типу В, u_{B0} от 0,15 до 0,11 %;

относительная расширенная неопределенность U ($k=2$) от 0,5 до 0,3 %.

2.3 Государственный первичный эталон применяют для передачи единиц содержания этанола вторичным эталонам, рабочим эталонам 1-го и 2-го разряда, средствам измерений содержания этанола в выдыхаемом воздухе высокой точности.

2.4 Передача единиц содержания этанола от Государственного первичного эталона осуществляется:

2.4.1 прямым методом с помощью аналитической и газосмесительной аппаратуры, в том числе генераторов газовых смесей, в соответствии с метрологическими характеристиками, указанными в 2.2;

2.4.2 методом сличений с помощью эталонов сравнения (далее – ЭС) – стандартных образцов состава газовых смесей в баллонах под давлением, имеющих значения относительной погрешности δ_0 при доверительной вероятности $P=0,95$ от 0,6 до 0,5 % (суммарная стандартная неопределенность u_{c0} составляет от 0,3 до 0,25 %) в диапазоне молярной доли этанола от $2,0 \cdot 10^{-3}$ до 0,10 %.

2.5 При передаче единиц содержания этанола согласно настоящей государственной поверочной схеме должно быть обеспечено соотношение точностей между Государственным первичным эталоном, вторичными, рабочими эталонами 1-го и 2-го разрядов и средствами измерений не более $\frac{1}{2}$.

2.6 Государственный первичный эталон подлежит сличению с эталонами единиц величин Международного бюро мер и весов и национальными эталонами единиц величин иностранных государств.

3 Вторичные эталоны

3.1 В качестве вторичных эталонов применяют:

3.1.1 комплексы аналитических и гравиметрических установок;

3.1.2 генераторы газовых смесей паров этанола в азоте/воздухе;

3.1.3 стандартные образцы состава газовых смесей этанола в азоте/воздухе в баллонах под давлением (далее – стандартные образцы) 0-го разряда.

3.2 Требования к метрологическим характеристикам вторичных эталонов при доверительной вероятности $P=0,95$ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к метрологическим характеристикам вторичных эталонов

Вторичный эталон	Диапазон значений		Доверительные границы относительной погрешности $\pm \delta_0$, %
	молярной доли этанола, %	массовой концентрации этанола, мг/м ³	
Аналитические и гравиметрические установки	от $2,0 \cdot 10^{-3}$ до 0,10	—	от 1,5 до 1,0
	—	от 40 до 2000	от 5 до 1,5
Генераторы газовых смесей паров этанола в азоте/воздухе ¹⁾	—	от 40 до 2000 ²⁾	от 5 до 1,5
Стандартные образцы 0-го разряда ³⁾	от $2,0 \cdot 10^{-3}$ до 0,10 ⁴⁾	—	от 1,5 до 1,0

¹⁾ При использовании существующих типов генераторов газовых смесей паров этанола в азоте/воздухе для заполнения емкостей для водного раствора этанола применяют водные растворы этанола, имеющие статус стандартных образцов с установленными пределами допускаемой относительной погрешности $\pm (0,3 - 0,5)$ %.

²⁾ Соответствует диапазону массовой концентрации этанола от 0,040 до 2,00 мг/л. Пересчет выполняется по формуле $C_{\text{мг/л}} = C_{\text{мг/м}^3} \cdot 10^{-3}$, где $C_{\text{мг/л}}$ - значение массовой концентрации этанола в единицах «мг/л»; $C_{\text{мг/м}^3}$ - значение массовой концентрации этанола в единицах «мг/м³».

³⁾ Возможность применения стандартных образцов состава газовых смесей этанола в азоте/воздухе в баллонах под давлением для поверки средств измерений содержания этанола устанавливается при проведении испытаний в целях утверждения типа средств измерений содержания этанола.

⁴⁾ Соответствует диапазону массовой концентрации этанола от 0,037 до 1,828 мг/л (37 до 1828 мг/м³). Пересчет выполняется по формуле $C_{\text{мг/л}} = C_{\%} \cdot k \cdot 10$, где $C_{\text{мг/л}}$ - значение массовой концентрации этанола в единицах «мг/л»; $C_{\%}$ - значение молярной доли этанола, %; k - коэффициент пересчета для условий 34 °С и 101,3 кПа, $k = 1,828$.

При применении стандартных образцов состава газовых смесей этанола в азоте/воздухе в баллонах под давлением при атмосферном давлении отличном от 101,3 кПа производится пересчет показаний средств измерений содержания этанола по формулам, указанным в соответствующих документах (методики поверки, калибровки и т.д.).

3.3 Вторичные эталоны применяют:

комплексы аналитических и гравиметрических установок – для передачи единиц содержания этанола генераторам газовых смесей паров этанола в азоте/воздухе 1-го разряда методом прямых измерений и для передачи единиц содержания этанола комплексам аналитических установок 1-го и 2-го разряда и средствам измерений высокой и низкой точности методом прямых измерений с помощью стандартных образцов 0-го разряда;

генераторы газовых смесей паров этанола в азоте/воздухе – для передачи

единиц содержания этанола средствам измерений высокой и низкой точности методом прямых измерений.

4 Рабочие эталоны 1-го разряда

4.1 В качестве рабочих эталонов 1-го разряда применяют:

4.1.1 комплексы аналитических установок;

4.1.2 генераторы газовых смесей паров этанола в азоте/воздухе;

4.1.3 стандартные образцы 1-го разряда.

4.2 Требования к метрологическим характеристикам рабочих эталонов 1-го разряда при доверительной вероятности $P=0,95$ приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Требования к метрологическим характеристикам рабочих эталонов 1-го разряда

Рабочий эталон	Диапазон значений		Доверительные границы относительной погрешности $\pm \delta_0$, %
	молярной доли этанола, %	массовой концентрации этанола, мг/м ³	
Комплексы аналитических установок	от $2,0 \cdot 10^{-3}$ до 0,10	—	от 4 до 2,0
Генераторы газовых смесей паров этанола в азоте/воздухе ¹⁾	—	от 40 до 2000 ²⁾	от 10 до 5
Стандартные образцы 1-го разряда ³⁾	от $2,0 \cdot 10^{-3}$ до 0,10 ⁴⁾	—	от 4 до 2,0

¹⁾ При использовании существующих типов генераторов газовых смесей паров этанола в азоте/воздухе для заполнения емкостей для водного раствора этанола применяются водные растворы этанола, имеющие статус стандартных образцов с установленными пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 1,0$ %.

²⁾ Соответствует диапазону массовой концентрации этанола от 0,040 до 2,00 мг/л. Пересчет выполняется по формуле $C_{\text{мг/л}} = C_{\text{мг/м}^3} \cdot 10^{-3}$, где $C_{\text{мг/л}}$ - значение массовой концентрации этанола в единицах «мг/л»; $C_{\text{мг/м}^3}$ - значение массовой концентрации этанола в единицах «мг/м³».

³⁾ Возможность применения стандартных образцов состава газовых смесей этанола в азоте/воздухе в баллонах под давлением для поверки средств измерений содержания этанола устанавливается при проведении испытаний в целях утверждения типа средств измерений содержания этанола.

⁴⁾ Соответствует диапазону массовой концентрации этанола от 0,037 до 1,828 мг/л (37 до 1828 мг/м³). Пересчет выполняется по формуле $C_{\text{мг/л}} = C_{\%} \cdot k \cdot 10$, где $C_{\text{мг/л}}$ - значение массовой концентрации этанола в единицах «мг/л»; $C_{\%}$ - значение молярной доли этанола, %; k - коэффициент пересчета для условий 34 °С и 101,3 кПа, $k = 1,828$.

При применении стандартных образцов состава газовых смесей этанола в азоте/воздухе в баллонах под давлением при атмосферном давлении отличном от 101,3 кПа производится пересчет показаний средств измерений содержания этанола по формулам, указанным в соответствующих документах (методики поверки, калибровки и т.д.).

4.3 Рабочие эталоны 1-го разряда применяют:

комплексы аналитических установок – для передачи единиц содержания этанола комплексам аналитических установок 2-го разряда и средствам измерений высокой и низкой точности методом прямых измерений с помощью стандартных образцов 1-го разряда;

генераторы газовых смесей паров этанола в азоте/воздухе – для передачи единиц содержания этанола средствам измерений низкой точности методом прямых измерений.

5 Рабочие эталоны 2-го разряда

5.1 В качестве рабочих эталонов 2-го разряда применяют:

5.1.1 комплексы аналитических установок;

5.1.2 стандартные образцы 2-го разряда.

5.2 Требования к метрологическим характеристикам рабочих эталонов 2-го разряда при доверительной вероятности $P=0,95$ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Требования к метрологическим характеристикам рабочих эталонов 2-го разряда

Рабочий эталон	Диапазон значений молярной доли этанола, %	Доверительные границы относительной погрешности $\pm \delta_0, \%$
Комплексы аналитических установок	от $2,0 \cdot 10^{-3}$ до $0,10^{(2)}$	5
Стандартные образцы 2-го разряда ¹⁾	от $2,0 \cdot 10^{-3}$ до $0,10^{(2)}$	5

¹⁾ Возможность применения стандартных образцов состава газовых смесей этанола в азоте/воздухе в баллонах под давлением для поверки средств измерений содержания этанола устанавливается при проведении испытаний в целях утверждения типа средств измерений содержания этанола.

²⁾ Соответствует диапазону массовой концентрации этанола 0,037 до 1,828 мг/л (37 до 1828 мг/м³). Пересчет выполняется по формуле $C_{\text{мг/л}} = C_{\%} \cdot k \cdot 10$, где $C_{\text{мг/л}}$ – значение массовой концентрации этанола в единицах «мг/л»; $C_{\%}$ – значение молярной доли этанола, %; k – коэффициент пересчета для условий 34 °С и 101,3 кПа, $k = 1,828$.

При применении стандартных образцов состава газовых смесей этанола в азоте/воздухе в баллонах под давлением при атмосферном давлении отличном от 101,3 кПа производится пересчет показаний средств измерений содержания этанола по формулам, указанным в соответствующих документах (методики поверки, калибровки и т.д.).

5.3 Рабочие эталоны 2-го разряда комплексы аналитических установок применяют для передачи единиц содержания этанола средствам измерений низкой точности методом прямых измерений с помощью стандартных образцов 2-го разряда.

6 Средства измерений

6.1 В качестве средств измерений содержания этанола используют анализаторы и сигнализаторы паров этанола в выдыхаемом воздухе, а также газоанализаторы, предназначенные для измерений паров этанола в выдыхаемом воздухе.

Средства измерений применяют для обеспечения выполнения требований, установленных в действующих законодательных и нормативных документах по контролю этанола в выдыхаемом воздухе¹⁾.

6.2 Требования к метрологическим характеристикам средств измерений содержания этанола приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Требования к метрологическим характеристикам средств измерений содержания этанола

Средства измерений	Диапазон измерений массовой концентрации этанола ¹⁾ , мг/л	Пределы допускаемой погрешности	
		абсолютной, мг/л	относительной, %
Средства измерений высокой точности	от 0 до 2,0 ²⁾	от 0,030 до 0,020	от 10 ³⁾ до 5
Средства измерений низкой точности	от 0 до 2,0 ²⁾	от 0,05 до 0,020	от 25 до 10 ³⁾
¹⁾ При утверждении типа средств измерений содержания этанола в указанном диапазоне измерений массовой концентрации этанола могут быть нормированы пределы допускаемой абсолютной и относительной погрешности. ²⁾ Указано максимальное значение верхней границы диапазона измерений. Для конкретного типа средств измерений значение верхней границы диапазона измерений устанавливается при утверждении типа средств измерений. ³⁾ Средства измерений содержания этанола с пределами допускаемой относительной погрешности равными 10 % относятся к низкой точности.			

¹⁾ Метрологические характеристики средств измерений содержания этанола в выдыхаемом воздухе установлены в единицах массовой концентрации этанола – миллиграмм на литр (мг/л) в соответствии с нормативом, установленным в статье 12.8 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 г. № 195-ФЗ, и обязательными метрологическими требованиями, установленными в п. 11 приказа Минздрава России от 21.02.2014 г. № 81н, и п. 104 приказа МВД России от 08.11.2012 г. № 1014.