

## ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ АНАЛИЗАТОРОВ ПАРОВ ЭТАНОЛА ВО ВЫДЫХАЕМОМ ВОЗДУХЕ

С.А.Фазилова, Д.Д.Сангилов, Г.К.Солижанов

*Узбекский Национальный Институт Метрологии Сырдарьинский филиал*

**Аннотация:** *Проведен анализ современного состояния метрологического обеспечения поверки анализаторов паров этанола, проработаны информации о нормативных документах и методиках поверки анализаторов.*

**Ключевые слова:** *алкогольное опьянение, алкотестер, безопасность дорожного движения, генератор газовых смесей, стандартные образцы водного раствора этанола.*

По информационным данным прокуратуры города Ташкента за 2023 год только на дорогах столицы республики погибли 95 человек, еще 1248 человек получили травмы, из них 10 обрели пожизненную инвалидность, и выявлены 4384 случаев езды в нетрезвом состоянии. Пьяные водители совершили 26 тяжких смертельных аварий.

С целью повышения безопасности дорожного движения, в связи дорожно-транспортные происшествия, вызванные вождением в нетрезвом состоянии водителей, составляют значительную долю от общего числа дорожно-транспортных происшествий были внесены изменения в административное и уголовное законодательство республики.

В Узбекистане утверждено **Положение о порядке определения состояния алкогольного опьянения водителей транспортных средств [1].** Постановлением **Президента Республики Узбекистан №ПП-3786** от 19.06.2018 г. был поручен разработать, утвердить и ввести упрощенный порядок определения состояния алкогольного опьянения водителей транспортных средств, в том числе при помощи переносных технических средств.

Обратимся к понятию технических средств – современных анализаторов паров этанола. Анализатор паров этанола – средство измерений, предназначенное для измерения массовой концентрации паров этанола в отобранной пробе выдыхаемого воздуха с нормированной допускаемой погрешностью и отображения результата измерения в цифровой форме на дисплее и бумажном носителе с помощью встроенного или внешнего принтера.

В сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, для измерения паров этанола в выдыхаемом воздухе используются алкотестеры с предельной допускаемой основной погрешностью до  $\pm 0,05$  мг/л.

Положением **о порядке определения состояния алкогольного опьянения водителей транспортных средств** определена допустимая предельная концентрация алкоголя. Раньше ее не было и формально любое содержание алкоголя в крови могло служить основанием для применения административного взыскания. Спорные ситуации по этому поводу возникали при употреблении продуктов и веществ,

содержащих алкоголь в малых количествах (квас, шоколадные конфеты, апельсины, бананы, соки, сигареты и т.д.), а также на следующие дни после употребления водителями спиртных напитков.

В случае если показатель концентрации паров этанола в выдыхаемом водителем транспортного средства в воздухе равен или превышает 0,135 миллиграмм, сотрудник ГСБДД в соответствии со статьей 131 Кодекса Республики Узбекистан об административной ответственности оформляет в отношении водителя административный протокол по факту употребления алкогольного напитка.

Теперь при использовании анализатора паров этанола во выдыхаемом воздухе состояние опьянения признают при показателе паров алкоголя во выдыхаемом воздухе в 0,135 миллиграммов и выше. А на медицинском освидетельствовании в лечебно-профилактическом учреждении – при концентрации алкоголя в крови в 0,3 промилле и выше.

**Миллиграммы** – количество алкоголя в 1 литре выдыхаемого воздуха. Измеряется уровень алкотестерами, а **промилле** – это содержание алкоголя в крови. Определяется уровень только лабораторным анализом крови.

Как уже отмечено, что анализаторы паров этанола во выдыхаемом воздухе используются в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений в области здравоохранения и выполнении работ по обеспечению безопасности дорожного движения, условий и охраны труда. Поэтому перед проведением теста водитель вправе ознакомиться с документацией на прибор. Повышенные показатели прибора не всегда говорят об опьянении.

Во-первых, этиловый спирт есть в организме всегда. Его называют эндогенным, и в крови взрослого человека можно найти до 0,08 промилле «природного» этанола. При этом повышенное содержание этанола может вызвать прием некоторых лекарств, как банальных спиртовых настоек, так и инсулина, адреналина и аскорбиновой кислоты.

Во-вторых, алкотестер имеет погрешность в 0,02—0,05 мг/л в зависимости от модели.

Он должен быть в установленном порядке проверен Министерством здравоохранения и иметь сертификат, выданный Узбекским Национальным институтом метрологии Агентства технического регулирования. Кроме того, работник государственной службы безопасности дорожного движения обязан строго следовать санитарно-гигиеническим правилам. Однако использование одноразовых мундштуков в документе прямо не прописано.

Здесь необходимо учитывать, что принятые в Узбекистане пороговые показатели алкотестера (мг/л) и его содержания в крови (промилле) строго соответствуют научно доказанному соотношению, где 1мг/л равен 0,45 промилле (1:0,45). Т.е. 0,135 мг/л – это 0,3 промилле. Однако алкотестер имеет погрешность в зависимости от модели 0,02 – 0,05 мг/л. Определение точной концентрации этанола в воздухе является актуальной проблемой, решение которой способствует обеспечению безопасности дорожного движения и сохранению жизни человека. Точность анализа зависит не

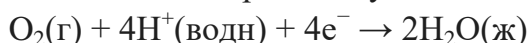
только от биологических особенностей человека, но и от типа используемого прибора и его калибровки. В работе [2] систематизированы результаты поверки около 3800 анализаторов паров этанола утвержденного типа. Погрешность анализаторов преимущественно связаны с конструктивными особенностями приборов, которые определяются применяемым чувствительным элементом – первичным измерительным преобразователем, на который непосредственно воздействует измеряемая физическая величина. В зависимости от используемых физико-химических принципов измерений первичные преобразователи анализаторов паров этанола классифицируются на следующие виды: термохимические; электрохимические; полупроводниковые; оптические сенсоры паров этанола.

• Сравнительные анализы [2], проведенные алкотестерами разной конструкции показали, что существенно лучшие показатели оказались у приборов с электрохимическим датчиком. Электрохимические датчики – отличаются повышенной надежностью и износостойкостью, применяются в профессиональных моделях алкотестеров.

Когда пользователь выдыхает в алкотестер, любой этанол, присутствующий в его дыхании, окисляется на аноде до уксусной кислоты:



на катоде кислород воздуха восстанавливается:



Общая реакция представляет собой окисление этанола до уксусной кислоты и воды.



Электрический ток, возникающий в результате этой реакции, измеряется микроконтроллером и отображается как приблизительное общее содержание алкоголя в выдыхаемом воздухе с помощью анализатора.

Основными показателями для любого типа анализаторов является погрешность измерений, точность измерений и диапазон измеряемых концентраций, а на результат измерений влияют три основные факторы [3].

Субъекты измерений. Результаты наблюдений, определяемых с помощью средств измерений, во многом зависят от профессиональной подготовки лиц, осуществляющих измерительную процедуру.

Средства измерений. Средства измерений оказывают большое влияние на результат измерений. Их выбор определяется требуемой точностью измерений.

Методы измерений. Разные методы отличаются различной точностью, поэтому также влияют на результаты измерения. Выбор их определяются требуемой точностью измерений. Любое отклонение от методики поверки приводит к нарушению результатов поверки [4]. В ходе поверки несоблюдение температурного режима или использования некачественного стандартного образца газовой смеси приводит к таким отклонениям.

При проведении измерений с помощью генератора газовых смесей необходимо собрать газовую систему согласно методике. Подготовить генератор газовых смесей к

работе согласно Руководству по эксплуатации, с использованием стандартных водных растворов этанола. Генератор газовых смесей водных растворов этанола имитирует выдыхаемый человеком воздух. По методике поверки корректировка показаний алкотестера проводят при помощи подачи газовой смеси от средства поверки – генератора на анализаторы.

Действительное значение массовой концентрации на выходе генератора газовых смесей рассчитываются по формуле:

$$C_1^Д=0,38866 \times C_p^Д,$$

где  $C_p^Д$ -аттестованное значение массовой концентрации этанола в используемом стандартном образце, указанное в паспорте, мг/см<sup>3</sup>.

Выполняют корректировку показаний анализатора, согласно эксплуатационным документам используемого конкретного анализатора.

Концентрация алкоголя в организме человека может быть измерено несколькими единицами:

1. Мг/л –миллиграмм этанола в литре выдыхаемого воздуха – используются в профессиональных приборах.

2. Промилле (‰) –грамм этанола в литре крови (г/л) – используются в большинстве персональных алкотестерах.

Концентрация в выдохе (воздушной среде) измеряют также в единицах мкг/л, или мг/м<sup>3</sup>. Перевод одной единицы в другую осуществляют из соотношения: 1,0 промилле=450 мкг/л=0,450 мг/л.

Если 1 промилле в крови соответствует примерно 0,45 мг/л в выдыхаемом воздухе, то 0,1 промилле=0,045мг, соответственно 0,3промилле=0,135мг/л

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проанализированы литературные данные и различные методики поверки анализаторов паров этанола, собраны сведения об анализаторах различной конструкции, о принципах их работы и стандартных образцов растворов этанола и эталонов их газовых смесей. Изучена поверочная схема анализаторов паров этанола, определены основные факторы влияющие на метрологические характеристики прибора.

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

[1] Положение о порядке определения состояния алкогольного опьянения водителей транспортных средств, зарегистрированное за № 3099 от 14.12.2018 г. Министерством юстиции Республики Узбекистан.

[2] М.А.Лядов, Р.Г.Романова. Технические и эксплуатационные характеристики современных анализаторов паров этанола в выдыхаемом воздухе

[3] Ю.Е.Купреева. Оценка факторов, влияющих на измерения при проведении поверки алкотестера

[4] Анализаторы паров этанола во выдыхаемом воздухе всех типов. Методика поверки QU 09-325:2016.

[5] Анализаторы паров этанола утвержденного типа.  
<http://alcotester.ru/cntnt/catalog/alcoprofessional.html>