

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОВЕРКИ АЛКОТЕСТЕРА

Юлия Евгеньевна Купреева

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, обучающийся, тел. (999)469-42-12, e-mail: kupreevayulia@yandex.ru

В данной статье рассматриваются факторы, влияющие на результаты измерений при проведении поверки алкотестера. Показана возможность повышения достоверности контроля.

Ключевые слова: алкотестер, поверка, метрологические характеристики.

EVALUATION OF FACTORS AFFECTING MEASUREMENTS WHILE CONDUCTING ALCOTESTER TEST

Julia E. Kupreeva

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (999)469-42-12, e-mail: kupreevayulia@yandex.ru

This article discusses the factors affecting the measurement during the verification of the breathalyzer. The possibility increasing the reliability of control is shown.

Key words: breathalyzer, verification, metrological characteristics.

Анализатор паров этанола в выдыхаемом воздухе (алкотестер, алкометр) – средство измерений, предназначенное для измерения массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом человеком воздухе.

Существует множество ситуаций и видов деятельности, когда необходима предельная осторожность и внимательность со стороны исполнителей, поэтому даже незначительное нарушение психофизиологических функций после приема небольших доз алкоголя становится причиной ошибок и происшествий. Профессиональные алкометры используются в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, а именно: при осуществлении деятельности в области здравоохранения и выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда [1].

Потенциальными потребителями (пользователями), применяющими анализатор по назначению, могут быть: медицинские работники; должностные лица, которым предоставлено право государственного контроля за безопасностью движения и эксплуатации транспортного средства; должностные лица, которым предоставлено право выполнения работ по контролю правил внутреннего трудового распорядка в организации; физические лица [2].

По типу встроенного в устройство датчика выделяют три категории алкотестеров:

– алкотестеры с полупроводниковыми сенсорами;

- алкотестеры с электрохимическими сенсорами;
- алкотестеры с фотометрическими сенсорами.

Для выполнения данной работы был рассмотрен анализатор «Юпитер». По заказу анализаторы этого типа могут поставляться в трех исполнениях: «Юпитер», «Юпитер–К», «Юпитер–П», которые отличаются конструктивными особенностями и комплектом поставки [2].

Для анализаторов устанавливаются следующие метрологические характеристики:

- диапазон измерений;
- цена деления младшего разряда шкалы;
- основная погрешность;
- вариация показаний;
- дополнительные погрешности, вызванные изменением внешних воздействующих факторов в пределах рабочих условий эксплуатации относительно нормальных условий;
- дополнительные погрешности от наличия не измеряемых компонентов;
- интервал времени работы без корректировки показаний.

Если диапазон показаний анализаторов не совпадает с диапазоном измерений, то следует, кроме метрологических характеристик, нормировать диапазон показаний [3].

Метрологические характеристики анализаторов нормируются следующим образом:

- пределы измерений (для диапазона измерений);
- пределы допускаемой основной погрешности – для основной погрешности;
- пределы допускаемой погрешности – для погрешности в рабочих условиях эксплуатации;
- предел допускаемого среднеквадратического отклонения – для случайной составляющей погрешности;
- предел допускаемой вариации показаний – для вариации показаний;
- пределы допускаемой дополнительной погрешности – для дополнительных погрешностей, вызванных изменением внешних воздействующих факторов в пределах рабочих условий эксплуатации относительно нормальных условий;
- пределы допускаемой дополнительной погрешности – для дополнительных погрешностей от наличия не измеряемых компонентов;
- интервал времени работы без корректировки показаний – для интервала времени работы без корректировки показаний, в течение которого основная погрешность/погрешность в рабочих условиях эксплуатации анализаторов не превышает допускаемых пределов;
- пределы допускаемого изменения показаний за регламентированный интервал времени [2].

Можно выделить факторы, влияющие на результат измерения.

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 измерения. Их выбор определяется требуемой точностью и другими критериями [4].

Методы измерения. Разные методы отличаются различной точностью, поэтому также влияют на результаты измерения. Выбор их определяется требуемой точностью измерений.

При разработке и аттестации методик измерения учитываются два фактора: характеристики применяемых средств измерений и методы проведения измерения. Любое отклонение от методики поверки приводит к нарушению результатов поверки [5]. К таким отклонениям может привести, например, нарушение температурного режима или качество эталонного образца используемой газовой смеси, поэтому эти условия строго контролируются.

Результаты определения погрешности анализатора считают положительными, если полученные значения погрешности анализатора в каждой точке поверки по каждому циклу измерений не превышают пределов допускаемой погрешности, указанных в описании типа и в руководстве по эксплуатации анализаторов.

При положительных результатах поверки анализатор признают пригодным к применению и выдают на него свидетельство о поверке установленной формы, корректируют дату проведения последней поверки, установленную в памяти анализатора. При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к применению, свидетельство о поверке аннулируют, выдают извещение о непригодности установленной формы с указанием причин непригодности [6].

В 2013 году действие «нулевого» промилле было отменено. Теперь вождение автомобиля разрешено, если алкотестер показал при выдыхании не более 0,16 миллиграмм на литр воздуха. Но промилле – величина, которая высчитывает содержание спирта в крови, а не в воздухе. Для расчета промилле применяется формула, в которой в 0,1 промилле ровно 0,045 мг/л алкоголя

$$C_{air} = C_{eau} \cdot K_1 \cdot e^{K_2 \cdot t},$$

где C_{air} (воздух) – концентрация алкоголя в воздухе (мг/л);

C_{eau} (вода) – концентрация алкоголя в жидкости (г/л);

K_1 – постоянная величина 0,04145;

K_2 – постоянная величина 0,06583;

t – температура (в градусах по шкале Цельсия).

Из приведенного соотношения следует, чем выше температура, тем выше концентрация алкоголя в воздухе, но отклонение от действительного значения на поверенном приборе не должно превышать пределов допускаемых погреш-

ностей, указанных в описании типа на данное средство измерений в установленном температурном интервале [5].

На основании вычислений получено, что допустимый максимальный промилле в текущем году равен примерно 0,35. Новая норма свела к минимуму допустимую погрешность измерений алкотестера при эксплуатации. Следовательно, нарушение условий эксплуатации прибора может привести к искажению результатов измерений и ошибочной квалификации состояния человека. Такими нарушениями может быть, например, применение алкотестера при снижении температуры ниже минус 5 °С или повторное использование сменного блока анализатора.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 16263–70 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Термины и определения [Текст]: гос. стандарт союза ССР – Введ. 01.01.1971. – Стандартиформ, 1971. – 8 с.
2. ГОСТ Р 54794–2011 Национальный стандарт российской федерации. Анализаторы паров этанола. Общие технические условия [Текст]: Введ. 01.01.2013. – Стандартиформ, 2013. – 20 с.
3. ЛНБА.941433.001РЭ Анализаторы паров этанола в выдыхаемом воздухе «АЛКОТЕКТОР» в исполнениях «Юпитер», «Юпитер-К», «Юпитер-П». [Текст] / ООО «Алкотектор», 2011. – 64 с.
4. ГОСТ 8.578–2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах [Текст]: Введ. 01.01.2016. – Стандартиформ, 2016. – 14 с.
5. МП–242–2095–2017 ГСИ. Анализаторы паров этанола в выдыхаемом воздухе «АЛКОТЕКТОР» в исполнениях «Юпитер», «Юпитер-К», «Юпитер-П» Методика поверки. [Текст]: ФГУП «ВНИИМ им Д.И. Менделеева», 2017. – 10 с.
6. М 143.000.00-01 РЭ Генератор спирто-воздушных смесей ГСВС-МЕТА-02 М. Руководство по эксплуатации. [Текст] / Научно-производственная фирма «МЕТА», 2011. – 18 с.
7. ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения [Текст]: Введ. 01.01.2013. – Стандартиформ, 2013. – 20 с.
8. Лаптиеv, Э. И. Метрологическое обеспечение испытаний и сертификации продукции и услуг [Текст] / Лаптиеv Э. И., Брюхонов В. А. // Стандарты и качество. – 2015. – № 8. – 127 с.

© Ю. Е. Купреева, 2019