



Стандартный метод испытания для определения содержания водяного пара в газообразных топливах с использованием электронных анализаторов влажности¹

Настоящий стандарт издается с неизменным обозначением D 5454; число, следующее непосредственно за обозначением, указывает на год первого выпуска, или, в случае пересмотра стандарта - на год последнего пересмотра. Число в круглых скобках указывает год последнего переутверждения. Надстрочный индекс (ε) свидетельствует о редакторской правке, проведенной после последнего пересмотра или после переутверждения.

1. Назначение

1.1 Настоящий метод испытания распространяется на определение содержания водяного пара в газообразных топливах при помощи электронных анализаторов влажности. Такие анализаторы обычно используют аналитические ячейки на базе пятиоксида фосфора, P_2O_5 , окиси алюминия, Al_2O_3 , или кремниевых датчиков.

1.2 В настоящем стандарте нет исчерпывающих указаний о проблемах безопасности, связанных с его использованием. При использовании этого стандарта на его пользователя лежит ответственность за принятие соответствующих мер безопасности и за сохранение здоровья персонала, а также за установление разумных ограничений и выяснение законодательных ограничений перед его использованием.

2. Документация, на которую имеются ссылки:

2.1 Стандарты ASTM:

D 1142 Метод испытания для определения содержания водяного пара в газовых топливах путем измерения температуры точки росы²
D 1145 Метода испытания для отбора образцов природного газа³
D 4178 Руководство по калибровке анализаторов влажности⁴
D 4888 Метод испытания для определения водяного пара в природном газе, использующий трубки с детектором по длине окрашенной зоны²

3. Терминология

3.1 *Определения терминов, специфических для данного стандарта:*

3.1.1 *ячейка емкостного типа* — эта ячейка использует алюминий, покрытый Al_2O_3 , как часть конденсатора. Диэлектрическая пленка Al_2O_3 пленка изменяет емкость конденсатора в зависимости от наличия водяного пара. В отличие от ячеек с P_2O_5 , ячейки этого типа дают нелинейный отклик. Если вместо алюминия используется кремний, то кремниевая ячейка демонстрирует повышенную стабильность и очень быстрый отклик.

3.1.2 *ячейка электролитического типа* — эта ячейка состоит из двух проволочных электродов из благородного металла, покрытого P_2O_5 . На электроды подается напряжение смещения, и водяной пар химически реагирует с ними, создавая ток между электродами, пропорциональный количеству присутствующего водяного пара.

3.1.3 *содержание воды* — содержание воды обычно выражается в терминах точки росы, °F или °C, при атмосферном давлении, или в неметрических терминах фунты на миллион стандартных кубических футов, lb/MMSCF. Последний термин будет использоваться в настоящем методе испытания, потому что это обычная единица

измерения при считывании показаний для электронных анализаторов. Один lb/MMSCF = 21.1 ppm по объему или 16.1 мг/м³ водяного пара. Анализаторы должны охватывать диапазон от 0.1 до 50 lb/MMSCF.

3.1.4 *точка росы для воды* — температура (при указанном давлении), при которой жидкая вода будет начинать конденсироваться из присутствующего водяного пара. Таблицы зависимости точек росы от давления и содержания воды приведены в Методе испытания D 1142.

4. Значение и использование

4.1 Содержание воды в топливном газе представляет собой основной фактор, влияющий на внутреннюю коррозию. При надлежащих условиях образуются гидраты, полутвердая комбинация углеводородов и воды, которые вызывают серьезные проблемы при работе. Теплотворная способность топлива снижается с содержанием воды. Поэтому в системах, использующих природный газ, часто измеряются уровни концентрации воды. Обычные технические требования для трубопроводов составляют от 4 до 7 lb/MMSCF. Этот метод испытания описывает измерение содержания водяного пара с помощью электронной аппаратуры с прямым считыванием.

5. Аппаратура

5.1 Анализатор влажности и система отбора образцов будут иметь следующие общие спецификации:

5.1.1 *Системы отбора образцов* — Большинство ошибок, имеющих место при анализе влажности, могут быть устранены путем использования надлежащей системы отбора образцов.

5.1.1.1 Образец из трубопровода должен быть получен с использованием пробоотборника в соответствии с Методом D 1145. Температура образца должна поддерживаться на уровне в 2°C (3°F) выше точки росы газа, чтобы предотвратить конденсацию в линии отбора образца или в анализаторе. Использование изоляции или нагрева рекомендуется при холодных температурах окружающей среды.

5.1.1.2 Датчики анализатора очень чувствительны к загрязнениям. Любые загрязняющие примеси, вредные для датчика, должны быть удалены из потока образца перед тем, как образец достигнет датчика. Это должно быть выполнено с минимальным воздействием на точность или на время отклика. Если загрязняющая примесь представляет собой аэрозоль нефти, гликоля, и т.д., то необходимо использовать коалесцирующий фильтр или сепаратор с полупроницаемой мембраной.

5.1.2 *Конструкция* — Отбор образца может быть выполнен при высоком или при низком давлении. Все компоненты, подвергаемые воздействию высокого давления, должны иметь соответствующие номинальные характеристики. Чтобы минимизировать диффузию и абсорбцию, все материалы, находящиеся в контакте с образцом перед датчиком, должны быть изготовлены из нержавеющей стали. Рекомендуется использовать трубки диаметром 1/8 дюйма из нержавеющей стали. **(Предупреждение** — Используйте соответствующие меры предосторожности при осуществлении отбора образцов при высоком давлении).

¹ Настоящий метод испытания находится под юрисдикцией Комитета ASTM D-3 по газообразным топливам и в непосредственной компетенции Подкомитета D03.05 по определению специальных компонентов в газообразных топливах.

Настоящая редакция утверждена 15 сентября 1993 г. Опубликована в ноябре 1993 г.

² Ежегодный сборник стандартов ASTM, том 05.06.

³ Действие прекращено — Смотрите 1986, Ежегодный сборник стандартов ASTM, том 05.05.

⁴ Ежегодный сборник стандартов ASTM, том 05.02.