Приложение № 23

к протоколу НТКМетр № 56-2022

**Информация   
о ходе реализации Программы работ по созданию системы метрологического обеспечения измерений калорийности (энергии сгорания) газового топлива в сфере газовой калориметрии, а также других видов топлива**

В соответствии с программой работ, принятой на 54 заседании МГС, выполнены следующие работы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № поз. Программы | Наименование работ | Выполненные работы | Страны-участники |
| 2.2 | Разработка межгосударственных стандартных образцов для калориметрии сжигания (в том числе, многопараметрических) | 2.2.1. На 61-м заседании МГС (протокол МГС №61-2022, приложение № 24) признан в качестве МСО 2608:2022 набор стандартных образцов низшей объемной энергии сгорания газов (набор НОЭС-ВНИИМ – ГСО 11662-2020/ГСО 11665-2020).  Назначение стандартных образцов:   * поверка, калибровка, установление и контроль стабильности градуировочной (калибровочной) характеристики средств измерений низшей объемной энергии сгорания; * контроль метрологических характеристик при проведении испытаний средств измерений и стандартных образцов низшей объемной энергии сгорания, в том числе в целях утверждения типа; * аттестация методик измерений и контроль точности результатов измерений низшей объемной энергии сгорания газов, полученных по методикам (методам) измерений в процессе их применения в соответствии с установленными в них алгоритмами; * проведение межлабораторных сравнительных (сличительных) испытаний для оценки пригодности нестандартизированных методик и проверки квалификации испытательных лабораторий.   Область промышленности, производства, где преимущественно может применяться стандартный образец: газовая, нефтехимическая, топливно-энергетическая, металлургическая и другие отрасли промышленности.  Описание стандартных образцов: СО представляет собой газ в баллоне вместимостью (4 – 40) дм3 под давлением (0,5 – 15) МПа на основе метана (CH4) по ТУ 51 841-87, этана (C2H6) по ТУ 6-09-2454-85, пропана (C3H8) по ТУ 51-882-90 или водорода (H2) по ТУ 2114-016-78538315-2008 или ГОСТ Р 51673-2000.  Количество типов СО в наборе – 4 шт.  Дополнительные сведения:   * аттестованное значение объемной энергии сгорания прослеживается к Государственному первичному эталону единиц энергии сгорания, удельной энергии сгорания и объемной энергии сгорания ГЭТ 16; * метрологические характеристики СО определяются на эталонной аппаратуре, процедуры измерений на которых валидированы, в том числе посредством международных сличений.   Форма выпуска: серийное производство периодически повторяющимися партиями  Метрологические характеристики стандартных образцов:  Наименование аттестуемой характеристики – низшая объемная энергия сгорания МДж/м3.  Нормированные метрологические характеристики СО приведены в таблице 1 (см ниже).  2.2.2. Утверждены стандартные образцы низшей объемной энергии сгорания газов (набор НОЭС-ГС-ВНИИМ) – ГСО 11904-2022/ГСО 11907-2022. В перспективе планируется их утверждение в качестве МСО. | Российская Федерация |
| 2.4 | Организация и проведение межгосударственных межлабораторных сравнительных испытаний на образцах твердых, жидких и газообразных топлив | Проведены раунды межгосударственных межлабораторных сравнительных испытаний (МСИ) качественных параметров образцов угля (раунды № 19, 20, 21, 22) и мазута (раунды №15, 16, 17).  В каждом раунде на образцах угля участие приняли более чем по 65 лабораторий России, а также зарубежные лаборатории (Кыргызская Республика, Республика Казахстан, Украина, Эстония). | Российская Федерация – провайдер МСИ, Республика Казахстан, Кыргызская Республика, Украина, Эстония |
| В 2019 в Республике Беларусь проведены туры проверки квалификации «Определение показателей твердого топлива», «Определение показателей жидкого топлива».  Проведена актуализация методики калибровки бомбовых калориметров. | Республика Беларусь –  провайдер |
| 3 | Сличения национальных эталонов единицы энергии сгорания в рамках КООМЕТ | 3.1 Закончены сличения в рамках темы КООМЕТ № 744/ RU-а/18 (COOMET.T-S4) «Сличения в области измерений теплоты сгорания углей с разными значениями серы». В соответствии с согласованным протоколом сличений измерения высшей энергии сгорания трех образцов углей (два антрацита и тощий уголь) проведены участниками в период с июля 2019 г. по ноябрь 2020 г. Пилотом (ВНИИМ) был подготовлен отчет типа А, разослан участникам, получены замечания и предложения, проведена его корректировка, сделана новая статистическая обработка результатов, подготовлен отчет типа В, отправлен участникам, получены ответы от всех участников. Отчет типа В отправлен на экспертизу.  3.2 Продолжаются работы по теме  КООМЕТ № 780/Ru-а/2019 «Сличения национальных эталонных газовых калориметров на образцах газовых смесей».  Подготовлен отчет типа А и направлен участникам сличений на рассмотрение. | Пилот –Российская Федерация, участники-Республика Беларусь, Германия, Турция, Румыния, Китай  Пилот –Российская Федерация, Турция, Франция |
| 4 | Методическая помощь координатора работ (ФГУП «ВНИИМ  им. Д. И. Менделеева») национальным метрологическим институтам в части создания или модернизации национальных эталонов единицы энергии сгорания, разработки нормативной документации, стажировки специалистов | 4.1 ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» (г. Санкт-Петербург) провел курс повышения квалификации по программе «Калориметрия сгорания и измерения качественных параметров топлива» в рамках 11-го научно-практического семинара  «Проблемы калориметрии сгорания твердых, жидких и газообразных топлив»  в период (18-20 мая 2021 г.), очно-заочная форма.  4.2 ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» (г. Санкт-Петербург) провел курс повышения квалификации по программе «Калориметрия сгорания и измерения качественных параметров топлива» в рамках 12-го научно-практического семинара «Проблемы калориметрии сгорания твердых, жидких и газообразных топлив» в период (23-27 мая 2022 г.), очно-заочная форма.  4.3 ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» выполняет разработку ГОСТ «Газ природный. Методы определения объемной теплоты сгорания». Тема включена в ПМС шифр темы RU.1.227-2022 (ПНС-2022, шифр 1.1.052-2.022.22). В АИС МГС для рассмотрения размещена первая редакция проекта ГОСТ. | Российская Федерация |
| 4.4 В Украине в 2019 году завершены работы по модернизации государственного первичного эталона единицы энергиисгорания ДЕТУ 06-04-97.  В основу эталона входят: изопериболический бомбовый калориметр с водяной оболочкой, поддерживающей температуру 27°С, термостат с нестабильностью поддержания температуры на уровне ±0,002 °С и калориметрический сосуд с водой. Средняя длительность калориметрического опыта составляет 20 мин. Предусмотрена электрическая градуировка.  Состав калориметрического комплекса и вспомогательного оборудования:  - калориметрический преобразователь;  - термометр калориметрический;  - блок формирования импульсов энергии ФИЭ;  - нановольтметр;  - мост для калориметрических измерений;  - частотомер;  - термостат FLUKE 7073;  - блок поджига;  - блок управления;  - термостат для базовых мер сопротивления;  - ПК с программным обеспечением;  - кислородный баллон с редуктором;  - весы аналитические;  - весы лабораторные;  - система измерений параметров окружающей среды.  Метрологические характеристики эталона ДЕТУ 06-04-97:  диапазон измерений, в котором воспроизводится единица энергии сгорания твердого и жидкого топлива, от 15 до 35 кДж;  расширенная относительная неопределенность воспроизведения единицы энергии сгорания – 1,2\*10-4 . | Украина |

Координатор работ, руководитель лаборатории калориметрии ФГУП «ВНИИМ   
им. Д.И. Менделеева», ученый хранитель государственного эталона ГЭТ 16-2018   
к.т.н. Корчагина Елена Николаевна

тел.: +7 812 323 96 39, моб.+7 921 786 93 67

e-mail: [E.N.Korchgina@vniim.ru](mailto:E.N.Korchgina@vniim.ru)

Таблица 1 – Метрологические характеристики СО

| Номер ГСО  в наборе | Индекс СО  в наборе | Интервал допускаемых аттестованных значений низшей объемной энергии сгорания, , МДж/м3**\*** | Допускаемое значение относительной расширенной  неопределенности (U)\*\* при коэффициенте охвата k = 2, % |
| --- | --- | --- | --- |
| ГСО 11662-2020 | НОЭС-ВНИИМ-H2 | от 10,030 до 10,260 | 0,3 |
| ГСО 11663-2020 | НОЭС-ВНИИМ-CH4 | от 33,350 до 33,580 |
| ГСО 11664-2020 | НОЭС-ВНИИМ-C2H6 | от 59,740 до 59,980 |
| ГСО 11665-2020 | НОЭС-ВНИИМ-C3H8 | от 86,230 до 86,470 |
| Примечания:  \* – верхний индекс (25/20) обозначает стандартные условия сгорания: температура 25 °C (298,15 К) и давление 101,325 кПа, и стандартные условия при приведении объема газа: температура 20 °C (293,15 К) и давление 101,325 кПа.  \*\* – соответствует допускаемой относительной погрешности при доверительной вероятности (P=0,95). | | | |