

СТАНДАРТНЫЕ СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

*А.Д. Козлов (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»),
Ю.В. Мамонов (ФГУП «ИНФОРМСТАНДАРТ»)*

Государственная служба стандартных справочных данных (ГСССД) о физических константах и свойствах веществ и материалов образована в 1965 г.

В настоящее время в России ГСССД действует в соответствии с законом Российской Федерации от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» и положением о ГСССД, утвержденным постановлением Правительства РФ от 20 августа 2001 г. № 596 (с изменением согласно постановлению Правительства РФ от 2 сентября 2009 г. № 718).

На территории Содружества Независимых Государств (СНГ) ГСССД действует на основании «Соглашения о сотрудничестве по созданию и использованию данных о физических константах и свойствах веществ и материалов», принятого в г. Ташкенте 6 октября 1992 г. (далее – Соглашение 1992) и аналогичного соглашения (далее – Соглашение 2006), актуализированного 24 июня 2006 г. в г. Казани на 38 заседании Межгосударственного Совета (МГС) по стандартизации, метрологии и сертификации.

В развитие положения о ГСССД разработан и принят ГОСТ Р 8.614 – 2005 «Государственная служба стандартных справочных данных. Основные положения», в развитие Соглашения 1992 – ГОСТ 8.566 – 99 «Межгосударственная система данных о физических константах и свойствах веществ и материалов. Основные положения».

Согласно Федеральному закону «Об обеспечении единства измерений», основная задача ГСССД – обеспечение единства измерений за счет внедрения в науку, технику и технологии стандартных справочных данных (ССД).

В Российской Федерации разработка таблиц ССД в настоящее время проводится в рамках Программ национальной стандартизации по тематике направлений деятельности Технического комитета по стандартизации ТК 180 «Государственная служба стандартных справочных данных».

В СНГ разработка таблиц ССД проводится в рамках «Программы работ по разработке аттестованных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов по конкретным тематическим направлениям на 2007–2012 годы».

На 38 заседании МГС (ноябрь 2010 г.) разработка таблиц ССД включена в «Перечень приоритетных направлений работ по межгосударственной стандартизации на 2011–2015 годы», при этом были учтены все три критерия для включения в перечень: создание доказательной базы для выполнения требований технических регламентов, устранение технических барьеров, ресурсосбережение.

Президентом РФ утверждены «Приоритетные направления развития науки, технологий и техники Российской Федерации» и «Перечень критических технологий Российской Федерации». В числе приоритетных направлений – «Энергетика и энергосбережение». Решение задач в этой области в значительной мере зависит от функционирования топливно-энергетического комплекса, и в частности его важнейшей составляющей – нефтяной и газовой отраслей промышленности.

Ниже приводится перечень таблиц ССД, а также аттестованных в ГСССД таблиц рекомендуемых справочных данных (РСД) и методик, аттестованных в ГСССД в 1991–2011 гг. в области определения свойств многокомпонентных смесей и их компонентов, применяющихся в нефтегазовом комплексе:

1. Природный газ:

1.1. ГОСТ 30319:0/3-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств» (с изм. № 1 от 10.03.2004 г.);

1.2. ГОСТ Р 8.662-2009 (ИСО 20765-1:2005) «ГСИ. Газ природный. Термодинамические свойства газовой фазы. Метод расчетного определения для целей транспортирования и распределения газа на основе фундаментального уравнения состояния *AGA-8*»;

1.3. Таблицы ССД ГСССД 169-93 (термодинамические свойства для расчетного природного газа фиксированного состава);

1.4. Методика ГСССД МР 95-92 (коэффициент сжимаемости ПГ при 250–340 К и 0,1–12 МПа – для расходомерии);

1.5. Методика ГСССД МР 101-93 (свойства сжатого до 50 МПа ПГ);

1.6. Методика ГСССД МР 102-93 (свойства сжиженного ПГ);

- 1.7. Методика ГСССД МР 103-93 (свойства ПГ с высоким содержанием метана);
- 1.8. Методика ГСССД МР 105-95 (свойства ПГ для АТНКС);
- 1.9. Методика ГСССД МР 116-04 (расчет фазового равновесия в ПГ);
- 1.10. Методика ГСССД МР 118-05 (расчет свойств умеренножидких газовых смесей).

2. Газовый конденсат:

- 2.1. Методика ГСССД МР 107-98 (свойства газоконденсатных смесей при 250–350 К и давлениях до 10 МПа).

3. Нефтяной газ:

- 3.1. Методика ГСССД МР 113-03 (свойства влажного нефтяного газа при 263–500 К при давлениях до 15 МПа).

4. Нефть и нефтепродукты:

- 4.1. Методика ГСССД МР 104-95 (вязкость жидких нефтепродуктов).

5. Компоненты природного газа:

- 5.1. Таблицы ССД ГСССД 195-01 (теплофизические свойства метана при 91–700 К и давлениях 0,1–100 МПа);
- 5.2. Таблицы ССД ГСССД 196-01 (теплофизические свойства этана при 91–625 К и давлениях 0,1–100 МПа);
- 5.3. Таблицы ССД ГСССД 197-01 (теплофизические свойства пропана при 86–700 К и давлениях 0,1–100 МПа);
- 5.4. Методика ГСССД МР 122-06 (теплофизические свойства азота при 70–1500 К и давлениях до 100 МПа);
- 5.5. Методика ГСССД МР 123-06 (теплофизические свойства кислорода при 70–1000 К и давлениях до 100 МПа);
- 5.6. Методика ГСССД МР 124-06 (теплофизические свойства диоксида углерода при 220–1300 К и давлениях до 100 МПа);
- 5.7. Методика ГСССД МР 134-2007 (свойства азота, кислорода, диоксида углерода, водорода ацетилен, аммиака, аргона при 200–425 К и давлениях до 10 МПа – для применения в расходомерии);
- 5.8. Методика ГСССД МР 135-2007 (свойства технически важных газов и их смесей при 233–333 К и давлениях до 5 МПа – для применения в расходомерии);
- 5.9. Методика ГСССД МР 136-2007 (свойства газовых водородсодержащих смесей при 258–523 К и давлениях до 30 МПа – для применения в расходомерии).

Результаты многолетней деятельности в этой области для природного газа частично сконцентрированы в ГОСТ 30319.(0-3)-96. Этот стандарт, состоящий из четырех частей, предоставил пользователям методы расчета свойств природного газа, транспортируемого по магистральным газопроводам при давлениях до 12 МПа и температурах от 250 до 340 К, на основе результатов соответствующих исследований, проведенных в Западной Европе, США и России. При этом учитывались также рекомендации по расчету коэффициента сжимаемости природного газа, изложенные в двух международных стандартах – ИСО 12213-1:1997 и ИСО 12213-2:1997.

ГОСТ 30319 был использован в ГОСТ 8.563-97 «Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления».

В настоящее время взамен ГОСТ 8.563-97 введен комплекс стандартов ГОСТ 8.586.1/5-2005 «Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств». В этом комплексе в части расчета свойств природного газа и его компонентов также дается указание на использование рекомендаций ГОСТ 30319.

Введению в действие ГОСТ 30319 предшествовала разработка перечисленных выше методик ГСССД МР 95-92, МР 101-92, МР 102-93, МР 103-93, МР 105-95, где изложены методические рекомендации по расчету свойств природного газа для отдельных частных приложений. Таблицы ССД 169-93 предназначены для фиксированного состава природного газа, определяемого соответствующим стандартом для так называемого расчетного природного газа.

В последующие годы разработаны такие методики, как МР 116-04 (расчет фазового равновесия в природном газе) и МР 118-05 (расчет свойств умеренно-сжатых газовых смесей).

Для газового конденсата в настоящее время имеется только одна методика ГСССД МР 107-98. Для влажного нефтяного газа разработана методика ГСССД МР 113-03.

Для основных компонентов природного газа ГСССД были разработаны новые таблицы ССД о свойствах метана (195-01), этана (196-01), пропана (197-01), а также методики расчета свойств азота, кислорода и диоксида углерода для расходомерии.

В последние 10 лет появились новые экспериментальные данные о свойствах компонентов природного газа и их смесей, что потребует уточнения принятых в ГСССД справочных и методических документов.

Следует отметить, что к настоящему времени разработаны и утверждены новые международные стандарты по расчету свойств природного газа: ИСО 18453:2004; ИСО 20765-1:2005; ИСО 12213-1:2006; ИСО 12213-2:2006; ИСО 12213-3:2006, причем ИСО 12213-1:2006 и ИСО 12213-2:2006 – взамен перечисленных выше ИСО 12213-1:1997 и ИСО 12213-2:1997.

ГОСТ Р 8.662-2009 разработан как гармонизированный с ИСО 20765-1:2005. ГОСТ 30319 разработан на область давлений до 12 МПа, ГОСТ Р 8.662 – на область давлений до 30 МПа. ГОСТ 30319 нуждается в переработке. Кроме того, практика показывает, что необходимы выверенные рекомендации для пролонгирования методов расчета свойств природного газа на область повышенных (свыше 12 МПа) давлений и пониженных (ниже 250 К) температур.

По рассматриваемому направлению отметим также разработки таблиц ССД ГСССД 187-99, где использованы рекомендации Международной ассоциации по свойствам воды и водяного пара (формуляции 1995 г.). На основе этих рекомендаций разработаны также таблицы РСД ГСССД Р 776-98. «Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара. Справочник» (разработчик – Московский энергетический институт), предназначенные для практического применения работниками проектных организаций, инженерно-техническим персоналом тепловых станций и промышленных энергетических установок.

Перечень таблиц ССД на сегодня насчитывает около 270 наименований и представлен на сайте ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»: www.gostinfo.ru.