

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук Григорьева Евгения Борисовича на диссертационную работу Колобаева Виктора Александровича «Стандартные справочные данные о свойствах природного газа, обеспечивающие повышение точности измерений его расхода и количества», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.4 – Приборы и методы измерений (по видам измерений)

На отзыв представлена диссертационная работа Колобаева Виктора Александровича на тему «Стандартные справочные данные о свойствах природного газа, обеспечивающие повышение точности измерений его расхода и количества», объемом 190 страниц машинописного текста.

Диссертация состоит из введения, трех глав, основных выводов, заключения, списка литературы в количестве 88 наименования, содержит 8 приложений, 124 формулы, 23 таблицы, 31 рисунок и автореферат - 26 страниц.

Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа Колобаева Виктора Александровича посвящена повышению точности измерений расхода и количества природного газа (ПГ) на предприятиях нефтегазового комплекса и объектах народного хозяйства, эксплуатирующих расходомеры, за счет разработки и внедрения стандартных справочных данных (ССД), основанных на вновь разработанных и усовершенствованных алгоритмах расчета теплофизических свойств многокомпонентных влажных газовых смесей.

Применение ССД по свойствам ПГ способствует получению достоверных данных, т.к. ССД являются наиболее точными, эталонными данными по свойствам веществ в том числе и многокомпонентных газовых смесей. ПГ имеет большое значение в структуре экономики государства как важное стратегическое сырье, а организация измерения его расхода и количества является сложной, но важной научно-технической задачей.

ФГБУ «ВНИИМС»	
Вх. №	4581
Дата	29.07.24
Всего листов	12
Осн. документа	—

Оценка структуры и содержания работы

Содержание диссертационной работы дает достаточно полное представление о результатах проведенных исследований. Порядок изложения материала представляется логичным, применяемая терминология соответствует общепринятой. Объем рассмотренных работ по исследуемой проблеме обеспечивает необходимую глубину анализа состояния вопроса. При использовании результатов работ других авторов в тексте диссертации приведены соответствующие ссылки. Автореферат диссертации соответствует ее содержанию по основным научным положениям, результатам теоретических исследований и проведенных экспериментов.

По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, в том числе, 11 в рецензируемых научных изданиях, 3 в Российской газовой энциклопедии, разработано и утверждено 17 ССД, 5 ГОСТ Р, 4 Методики ГСССД, 3 рекомендации по метрологии.

Степень обоснованности и достоверности научных результатов

Обоснованность научных положений и выводов, а также достоверность результатов исследования, сформулированных в диссертации, подтверждаются разработанными и утвержденными приказами Росстандарта стандартными справочными данными по свойствам углеводородов, входящих в состав ПГ, корректным применением методов и средств измерений, учетом современных научных достижений в области измерения теплофизических свойств ПГ, а также положительными результатами практического применения разработанных алгоритмов, их публикацией в ведущих научных рецензируемых изданиях, а также их представлением на международных и всероссийских конференциях.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Основные научные результаты, полученные автором:

– впервые получены новые знания по алгоритмам расчетов теплофизических свойств ПГ в широком диапазоне давлений, для востребованных температур и увеличенного компонентного состава;

– впервые разработано усовершенствованное фундаментальное уравнение состояния для расчетов теплофизических свойств ПГ в широком диапазоне

давлений для востребованных температур и увеличенного состава компонентов, в том числе и для влажных газовых смесей;

– впервые определены значения предельной равновесной молярной доли (растворимости) водяных паров в газовой смеси при заданных значениях температуры, давления и молярных долей "сухих" компонентов с использованием разработанного фундаментального уравнения состояния.

Значимость результатов для науки

В диссертационной работе решена важная научная задача – повышение точности измерений расхода и количества ПГ, в том числе и влажных многокомпонентных газовых смесей, в газовой фазе и во флюидной области при востребованных температурах и повышенных давлениях, за счет разработки и внедрения ССД, основанных на точных значениях теплофизических свойств компонентного состава ПГ, что имеет существенное значение для развития метрологического обеспечения современных СИ расхода и количества газа.

Практическое значение результатов работы

Полученные при выполнении работы результаты позволили:

– усовершенствовать 11 и разработать 6 новых типов СИ, программное обеспечение которых созданы на основе разработанных алгоритмов измерения теплофизических свойств ПГ с параметрами в диапазоне температур от 263 К до 500 К при давлениях до 30 МПа;

– разработать 17 таблиц ССД, 4 методики ГСССД, 7 национальных стандартов в системе ГСИ, 5 таблиц ССД СНГ;

– повысить точность измерений расхода и количества ПГ при учетных операциях энергоресурсов за счет внедрения ССД. Разработанные таблицы ССД и методики ГСССД используются так же для расчетов технологического оборудования, трубопроводов, хранилищ ПГ и других задач на предприятиях НКК;

– усовершенствовать порядок разработки, экспертизы, аттестации и внедрения ССД.

Соответствие содержания диссертации паспорту специальности

Полученные результаты диссертационной работы Колобаева В.А. соответствует областям исследований паспорта специальности 2.2.4 – Приборы и

методы измерений (по видам измерений (свойства веществ и материалов)) по следующим пунктам:

1. Создание новых научных и нормативно-технических решений, обеспечивающих повышение качества продукции, связанных с измерениями свойств веществ и материалов;

2. Совершенствование научно-технических, технико-экономических и других видов метрологического обеспечения для повышения эффективности производства современных изделий, качество которых зависит от точности, диапазонности, воспроизводимости измерений состава свойств веществ и материалов;

3. Разработка и совершенствование алгоритмов расчета ПГ для обеспечения единства измерений в области измерений состава и свойств веществ и материалов;

4. Разработка и внедрение новых стандартных справочных данных по свойствам ПГ и его компонентов, относящихся к измерениям свойств веществ и материалов.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационного исследования

Результаты диссертационного исследования Колобаева В.А. рекомендованы в региональных центрах стандартизации, метрологии и испытаний Российской Федерации и ведущих производственных предприятиях при работах, связанных с измерениями, поверкой и калибровкой расходомеров.

Считаем целесообразным дальнейшее развитие направления работы, связанного с расширением диапазона температуры и увеличения компонентного состава ПГ.

Личное участие автора в получении результатов диссертации

Автор провел работу по усовершенствованию расчета теплофизических свойств влажных многокомпонентных газовых смесей на основе модифицированного фундаментального уравнения состояния и расчета стандартных справочных данных по свойствам индивидуальных углеводородов, многокомпонентных газовых смесей, в том числе и влажных.

Автором лично обоснованы и проведены исследования по модификации ФУС и переопределению значений параметров бинарного взаимодействия водяного пара

(H₂O) с основными "сухими" компонентами рассматриваемых газовых смесей в результате обработки экспериментальных данных по растворимости H₂O в соответствующих газах.

Автор являлся ответственным исполнителем в разработке нормативно-справочных и методических документов ГСССД по созданию и аттестации ССД, а также измерению расхода и количества ПГ, проекта отраслевой системы НГК ГСССД для решения государственной задачи – учета энергетических ресурсов (в соответствии с требованиями 102-ФЗ).

Автор проработал большое количество опубликованных источников, нормативно-правовых документов, российских и зарубежных стандартов, что позволило ему всесторонне раскрыть заявленную тему. Следует обратить внимание на владение автором как фундаментальным, так и прикладным современным материалом, отображенным в периодической литературе.

Общие замечания и рекомендации

К диссертационной работе имеются следующие замечания носящие характер рекомендаций, не влияющий на общую хорошую оценку диссертации, но которые помогут автору в дальнейших исследованиях, а именно:

1. Следовало бы сократить объем обзорной части и приложений диссертации относительно информации посвященной общему анализу по разработкам и исследованиям, а также описанию востребованных нормативных документов.

2. Главу диссертации, посвященную исследованиям методов измерений расхода и количества природного газа надо было конкретизировать на каких типах средств измерений применяются соответствующие методы.

3. Хотелось бы уточнить, как получена информация по практическому применению методики ГСССД МР 273-2018 на предприятиях разработчиках средств измерений газа.

Замечания носят уточняющий характер и не снижают общей положительной оценки диссертации.

Заключение

Диссертация Колобаева Виктора Александровича является законченной научно-квалификационной работой и соответствует паспорту научной

специальности 2.2.4 – Приборы и методы измерений (по видам измерений (состава свойств веществ и материалов)). Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне и позволяет решить актуальную научно-техническую задачу повышения точности и обеспечения единства измерений расхода и количества ПГ в Российской Федерации.

Считаем, что диссертация Колобаева В.А. «Повышение точности измерений расхода и количества природного газа на основе стандартных справочных данных», представленная к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук, полностью отвечает требованиям пунктов 9 – 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Колобаев В.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.4 – Приборы и методы измерений (по видам измерений).

Главный научный сотрудник
Московского центра исследования
пластовых систем (керна и флюиды),
доктор технических наук, доцент

Е.Б. Григорьев
23.07.2024

Подпись Евгения Борисовича Григорьева заверяю:

Иск. Снегуляки

Е.В. Мелещенко



Общество с ограниченной ответственностью «Научно - исследовательский институт природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ» (ООО «Газпром ВНИИГАЗ»), юридический адрес: 195112, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Малая Охта, пр-кт Малоохтинский, д. 45, литера А, помещ. 2-Н, офис 812, адрес для корреспонденции: 142717, РФ, Московская обл., г.о. Ленинский, пос. Развилка, ул. Газовиков, зд. 15, стр. 1. Сайт: <http://vniigaz.gazprom.ru/>, Электронная почта: vniigaz@vniigaz.gazprom.ru Телефон: +7498 657 4206.