

ОТЗЫВ официального оппонента

о диссертации САФОНОВА Андрея Васильевича на тему: «Совершенствование метрологического обеспечения измерений количества нефти и нефтепродуктов на основе применения весовых поверочных установок», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.15 - «Метрология и метрологическое обеспечение»

1. Актуальность темы

В настоящее время метрологическое обеспечение единства измерений для контроля параметров нефти и нефтепродуктов нуждается в значительном совершенствовании.

В первую очередь это касается измерений массы и объема нефти и нефтепродуктов при расчетных операциях, особенно учитывая трудности такого метрологического обеспечения при проведении измерительных процедур в рабочих условиях их производства. При этом необходимо обеспечить высокую точность передачи размеров единиц массы и объема нефти и нефтепродуктов от поверочного комплекса (при прослеживаемости его к первичным эталонам единиц основных величин) к рабочим средствам измерений.

Дополнительная трудность выполнения этой задачи связана с тем, что в России нет рабочего эталона для измерений объема углеводородных жидкостей, так как в существующей установке измерений объема жидкостей высшей точности по ГОСТ 8.510 в качестве рабочей жидкости применяется вода, и эта установка не может использоваться для метрологических измерений для углеводородных жидкостей, тем более в широких диапазонах изменения их расходов, вязкости и плотности.

Поэтому тема диссертационной работы А.В. Сафонова, посвященная совершенствованию метрологического обеспечения измерений количества нефти и нефтепродуктов на основе использования поверочных установок, безусловно, важна и своевременна.

Актуальность выполненной работы подтверждается так же ее практической востребованностью для повышения точности учётных операций.

2. Научная новизна и достоверность основных положений диссертации.

Научная новизна диссертации заключается в разработке новой измерительной технологии путем создания ведомственного поверочного комплекса на основе трехуровневого рабочего эталона.

Автором впервые проведены теоретические, экспериментальные и прикладные исследования при создании ведомственного поверочного комплекса для метрологических измерений количества нефти и нефтепродуктов, а именно:

- проанализированы и оценены различные источники неопределённостей результатов измерений массы и объёма;
- разработана новая измерительная технология, позволяющая существенно уменьшить неопределённости измерений массы с помощью трёхкомпонентных весоизмерительных датчиков;
- выполнены новые высокоточные рабочие эталоны, новые методики поверки и измерений для определения количества нефти и нефтепродуктов;
- оптимизирована система передачи основных единиц физических величин и разработана локальная поверочная схема для решения поставленной задачи;
- созданы мобильные эталонные поверочные установки с улучшенными метрологическими характеристиками для поверки рабочих установок на месте эксплуатации;

Обоснованность и достоверность основных положений диссертации подтверждается:

- большим объёмом и убедительными результатами экспериментальных исследований метрологических характеристик поверочных комплексов, установок, измерительных устройств и датчиков;
- практическим признанием и принятием для использования ведомственного поверочного комплекса ЗАО «Нефтегазметрология» для проведения поверки рабочих средств измерений массы, объёма и расхода нефти и нефтепродуктов в рабочих условиях;
- широкой и положительной апробацией результатов и выводов работы в нормативных документах, печати и на российских и международных научно-технических кворумах.

3. Ценность для науки и практики

Научная новизна работы заключается в методологическом подходе к совершенствованию метрологических характеристик измерительных средств при создании поверочного комплекса с повышенной точностью для поверки рабочих средств измерений массы, объёма и расходов нефти и нефтепродуктов в рабочих условиях.

Самостоятельную и безусловную значимость имеют работы по созданию мобильной локальной поверочной установки для поверки на месте эксплуатации стационарных поверочных установок с улучшенными метрологическими характеристиками.

Практическая ценность работы не вызывает сомнений и состоит в

- создании поверочного комплекса для хранения и передачи единиц массы и объёма углеводородных жидкостей измерительным преобразователем объёмного и массового расхода, счётчиком жидкости компакт-прувером, трубопоршневым поверочным установкам 1-го и 2-го разрядов;

- разработке и внедрении эталонных мерников 1-го разряда, мобильных эталонных установок 1-го разряда, стационарных эталонных поверочных установок 1-го разряда с улучшенными метрологическими характеристиками;

- выполненных нормативных документах, сопровождающих применение перечисленных метрологических измерительных средств.

Следует подчеркнуть, что разработанные автором новые технические, технологические и методические решения позволили улучшить в 2 раза метрологические характеристики эталонных мерников, в 1,7 раза улучшить метрологические характеристики трубопоршневых поверочных установок, в 4 раза снизить временные затраты на их поверку, в 7 раз снизить затраты на закупку эталонного оборудования, в 2 раза уменьшить затраты на техническое обслуживание и эксплуатацию.

4. Общая оценка диссертации.

В целом диссертация представляет законченную самостоятельную научно-исследовательскую квалификационную работу.

Диссертация содержит убедительные результаты исследований, достаточно аргументирована и иллюстрирована, изложена ясно и документирована результатами внедрения.

Автором опубликовано 28 работ, из них 3 статьи в научных рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК, национальный стандарт и стандарт организации, имеется патент на полезную модель, основные положения представлены на метрологических конференциях.

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, приложений. Общий объем работы составляет 120 страниц, диссертация содержит 27 таблиц и 16 рисунков.

Автореферат соответствует содержанию диссертации и весьма полно отражает основные положения и выводы работы.

5. Замечания по работе.

1. В работе применяется различный подход к определению метрологических характеристик результатов измерений: от оценки систематических (в том числе некомпенсированных) и случайных составляющих погрешностей (последние в виде доверительного интервала и доверительной вероятности) до стандартной, суммарной и расширенной стандартной неопределенностей. К тому же введен термин «доверительная относительная погрешность». По-видимому, в дальнейших исследованиях необходимо соблюдать требования международных метрологических нормативных документов.
2. Представляется, что методики поверки средств измерений и особенно методики выполнения измерений следовало бы представить в виде алгоритмов, что, безусловно подчеркнуло бы их научную ценность.
3. По-видимому, положения о передаче единицы объема углеводородной жидкости от эталонных измерителей поверочного комплекса к рабочим измерительным преобразователям в составе систем учета нефти и нефтепродуктов следует представить более полно.
4. В работе не показана интеграция предложенной локальной поверочной схемы в существующую Государственную поверочную схему измерений массы и объема нефти.
5. Для гармонизации Российской системы единства измерений с международным метрологическим сообществом следует рекомендовать дальнейшие исследования, составить программу и провести межлабораторные сличения разработанного поверочного

комплекса с аналогичными зарубежными калибровочными установками в соответствии с ISO 17043.

6. При использовании доверительной вероятности при оценке случайной составляющей погрешности нет обоснования наличия именно нормального закона ее распределения, к тому же в ряде случаев доверительная вероятность принимается разно – 0,95, 0,99.
7. В тексте диссертации имеется ряд неточностей и опечаток (например, с.55, 58, 76, 80).

6. Заключение по работе

Отмеченные замечания носят частный характер и безусловно не снижают научной и практической значимости диссертации, они направлены на развитие полученных результатов работы и продолжение дальнейших исследований.

Диссертация А.В. Сафонова является законченным научно-квалификационным трудом, выполненным на высоком техническом уровне, личный вклад автора в проведении исследований не вызывает сомнений.

Совокупность, представленных в диссертации А.В. Сафонова материалов следует характеризовать как решение задачи, имеющей важное значение для совершенствования единства измерений в нефтегазовой отрасли на основе создания поверочного комплекса для хранения и передачи единиц массы и объема углеводородных жидкостей, внедрение которого вносит значительный вклад в экономику страны.

Работа полностью соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013года № 842, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор, Сафонов Андрей Васильевич, заслуживает

присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.15 «Метрология и метрологическое обеспечение».

Официальный оппонент,
профессор кафедры
Информационно-измерительных технологий
и систем управления
ФГБОУ ВО
Санкт-Петербургского государственного
технологического университета
промышленных технологий и дизайна
Высшей школы технологии и энергетики,
доктор технических наук


Г.А. Кондрашкова
заведующий кафедрой
Информационно-измерительных технологий
и систем управления
УК
ИШТЭ

