

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 308.004.01 НА БАЗЕ  
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский  
научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии  
Министерства промышленности и торговли Российской Федерации  
ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 4 апреля 2016 г. № 5

О присуждении Сафонову Андрею Васильевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕСОВЫХ ПОВЕРОЧНЫХ УСТАНОВОК» по специальности 05.11.15 - Метрология и метрологическое обеспечение принята к защите 7 декабря 2015 г., протокол № 3, диссертационным советом Д 308.004.01 на базе Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, адрес, 190005, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., 19, приказ о создании диссертационного совета № 105/нк от 11 апреля 2011 г.

Соискатель, Сафонов Андрей Васильевич 1958 года рождения. В 1980 г. окончил Уфимский нефтяной институт по специальности автоматизация и комплексная механизация химико-технологических процессов, окончил аспирантуру ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», сдал кандидатский экзамен по специальности 05.11.15 Метрология и метрологическое обеспечение, работает советником генерального директора по метрологии Общества с ограниченной ответственностью «ИМС Индастриз».

Диссертация выполнена на предприятиях Общества с ограниченной ответственностью «ИМС Индастриз», в лаборатории ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» Росстандарта Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, в лаборатории Закрытого акционерного общества Весоизмерительная Компания «Тензо М».

**Научный руководитель** – доктор технических наук, профессор, Конопелько Леонид Алексеевич, ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева», научно-исследовательский отдел государственных эталонов в области физико-химических измерений, руководитель отдела.

**Официальные оппоненты:**

Кондрашкова Галина Анатольевна, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический университет промышленных технологий и дизайна Высшей школы технологии и энергетики», кафедра информационно-измерительных технологий и систем управления, профессор кафедры,

Еремин Евгений Васильевич, кандидат технических наук, Акционерное общество «Транснефть-Метрология» Открытого акционерного общества «Акционерная компания по транспорту нефти «Транснефть», заместитель генерального директора – главный метролог,

дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** - Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном Исаевым Львом Константиновичем, доктором технических наук, профессором, председателем секции № 2 НТС ФГУП «ВНИИМС», указала, что диссертация представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Полученные научные результаты имеют

существенное значение для развития и метрологического обеспечения достоверных измерений массы при учетных операциях углеводородных жидкостей в нефтегазовой отрасли, разработки новых высокоточных рабочих эталонов для работы в рабочих условиях на реальных жидкостях. Диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.15 Метрология и метрологическое обеспечение.

Соискателем опубликовано 35 работ, из них по теме диссертации - 28 работ, среди них 3 работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК. Другие публикации представлены в виде тезисов докладов на всероссийских и международных метрологических конференциях. Общий объем опубликованных по теме диссертации работ – 22,06 п.л., авторский вклад -15,11 п.л.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. **Сафонов А.В.** Работы ТК 310 по стандартизации в области измерений массы / В. С. Снегов, А. В. Сафонов // Приборы. - 2009. - № 3. - С. 27-28 (0,13 п.л./0,06 п.л.).

2. **Сафонов А.В.** Опыт применения ультразвуковых преобразователей расхода в составе систем измерений количества и показателей качества нефти / Сафонов А. В. // Измерительная техника. - 2014. - № 4. - С. 59-61 (0,19 п.л./0,19 п.л.).

3. **Сафонов А.В.** Пути повышения точности измерений массы и объема нефти и нефтепродуктов / Сафонов А. В., Снегов В. С., Остривной А. Ф., Каменских Ю. И. // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. - 2014. - № 11. С. 3-9 (0,43 п.л./0,37 п.л.).

4. ГОСТ Р 54071-2010 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 2. Формы протоколов испытаний. М.: Стандартинформ, 2011 г., стр. 1-71 (4,43 п.л./0,28 п.л.).

5. СТО НГМ 1.1-2014 Стандарт организации. Локальная поверочная схема для средств измерений объема и массы нефти и нефтепродуктов, мерников эталонных металлических с применением эталона единиц объема и массы нефти и нефтепродуктов Поверочного комплекса ЗАО «Нефтегазметрология». Белгород.: ЗАО «Нефтегазметрология», 2014 г., стр. 1-24 (1,5 п.л./1,2 п.л.).

На диссертацию и автореферат поступило 11 положительных отзывов:

1. От руководителя направления **Александра Ивановича Бызова**, [ООО НПП «ОЗНА-Инжиниринг»](#), г. Уфа. Без замечаний.

2. От начальника отдела КИП и автоматизации **Лилии Рустамовны Манихановой**, [ООО «РН-УфаНИПИнефть»](#), г. Уфа. Без замечаний.

3. От советника-руководителя направления учёта нефти и нефтепродуктов, кандидата физико-математических наук, **Иосифа Израилевича Фишмана**, [ФГУП «ВНИИР»](#), г. Казань. Без замечаний.

4. От директора **Владимира Геннадьевича Соловьёва**, [ФГУП «ВНИИР»](#), г. Казань. Без замечаний.

5. От заместителя начальника Управления Департамента, **Петра Ивановича Бахметьева**, ОАО «Газпром», г. Санкт-Петербург. Без замечаний.

6. От технического директора **Игоря Александровича Яценко**, Метрологический центр [ООО «СТП»](#), г. Казань. Без замечаний.

7. От заместителя генерального директора по науке, доктора технических наук, **Евгения Леонидовича Левченко**, [ООО «НГИТ»](#), г. Москва. В отзыве имеется замечание:

- Диссертант проводил исследования в условиях поверочного комплекса, поэтому считаю необходимым закрепить результаты исследований в полевых исследованиях. С целью развития результатов диссертационной работы предлагаю диссертанту провести исследования влияния на метрологические характеристики преобразователей массы и объема при различных режимах течения нефти в трубопроводах.

8. От генерального директора, доктора экономических наук, кандидата технических наук, **Макс Ароновича Слепяна**, [ООО НПФ «Нефтеавтоматика»](#), г. Москва. В отзыве имеется замечание:

- В представленной работе не показана связь с существующей Государственной поверочной схемой измерений массы и объема нефти и нефтепродуктов, не представлены результаты сличений метрологических характеристик поверочного комплекса с аналогичными зарубежными поверочными комплексами. Считаю необходимым развивать предложенную диссертантом тему для целей развития метрологического обеспечения нефтегазовой отрасли страны.

9. От главного метролога **Владимира Петровича Сухарева**, [ОАО «Сургутнефтегаз»](#), г. Сургут. Без замечаний.

10. От профессора, доктора технических наук, заслуженного деятеля науки РФ, **Михаила Васильевича Лурье**, кафедра «Проектирование и эксплуатация нефтегазопроводов» [Российского государственного университета нефти и газа имени И. М. Губкина](#). В отзыве имеется замечание:

- Вместе с тем следует отметить, что автор совершенно оставил без внимания проблему существующих утечек, интенсивность которых не превышают погрешностей измерений, однако при больших объемах перекачки нефти по магистральным нефтепроводам составляющих достаточно ощутимую величину. Было бы логично, если бы диссертант рассмотрел в своей дальнейшей работе вопросы применения высокоточных преобразователей объемного расхода в системе обнаружения утечек жидкости из трубопроводов.

11. От ведущего научного сотрудника, кандидата технических наук, доцента, **Алексея Алексеевича Гришанова**, отдел Главного центра [ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России](#). В отзыве имеются замечания:

- в автореферате недостаточно отражены результаты межлабораторных сличений;

- не приведена локальная поверочная схема.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их компетентностью в области метрологии и метрологического обеспечения измерений физических величин, анализа физико-химических показателей качества углеводородов, а также технологии транспортировки углеводородных сред, что подтверждается их публикациями в высокорейтинговых научных журналах.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработана** новая экспериментальная методика на основе применения специальных трехкомпонентных весов, позволившая повысить точность измерений массы жидкости при поверке (калибровке) мерников и трубопоршневых установок;

- **предложен** оригинальный способ контроля метрологических характеристик специальных трехкомпонентных весов, позволяющий уменьшить затраты, связанные с транспортировкой эталонных гирь на место эксплуатации весов;

- **доказана** возможность повышения точности измерений объема, объемного и массового расхода углеводородных жидкостей, снижения затрат на метрологическое обслуживание средств измерений за счет рациональной комплектации соподчиненных эталонов.

Теоретические исследования и оформление результатов исследований проводились в рамках принятых в науке **понятий и терминов**. Обработка экспериментальных данных проводилась на основе стандартных алгоритмов без их модернизации.

**Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:**

- **изучены и сопоставлены** вклады различных источников неопределённости измерений объёма жидкости, выполняемых при поверке (калибровке) мерников и трубопоршневых установок, и показано, что наибольший вклад связан с измерениями массы;

- **раскрыты** источники неопределенности измерений, ранее не учитываемые при оценивании точности измерений вместимости мерников и трубопоршневых поверочных установок;

- **доказано**, что наивысшая точность измерений массы при определении вместимости мерника и калиброванного участка трубопоршневой поверочной установки достигается за счет применения специальных весов, позволяющих учитывать вертикальные и боковые нагрузки;

- **изложены положения**, на основе которых формировался поверочный комплекс, позволивший обеспечить эффективную передачу единиц от государственных первичных эталонов совокупности рабочих средств измерений объема, объемного и массового расхода углеводородных жидкостей;

- **применительно к проблематике диссертации результативно** использован комплекс современных подходов к моделированию процедур измерений массы и объема жидкостей, планированию экспериментов и оцениванию неопределенности измерений.

**Значение полученных соискателем результатов исследований для практики подтверждается тем, что:**

- **разработаны**, утверждены в установленном порядке и **внедрены:**

рабочий эталон единицы массы 3-го разряда, зарегистрирован в Федеральном информационном фонде (РФ) под № 3.6.АВР.0005.2015;

рабочие эталоны единицы объема жидкости 1-го разряда (мерники) зарегистрированы в Федеральном информационном фонде под № 3.6.АВР.0003.2015, № 3.6.АВР.0004.2015 и реестре Национального метрологического института (НМИ) VSL (Нидерланды), сертификат СІРМ (International Committee for Weight and Measures) MRA № 39332670;

рабочие эталоны единицы объема 1-го разряда (трубопоршневые поверочные установки) зарегистрированы в Федеральном информационном фонде под № 3.6.АВР.0001.2015, № 3.6.АВР.0002.2015, сертификаты СІРМ MRA № 39332671 и № 39332672 НМИ VSL (Нидерланды);

ведомственный поверочный комплекс, метрологические характеристики которого не уступают метрологическим характеристикам аналогичных по назначению комплексов в США, Великобритании, Франции;

- **определены** перспективы использования разработанных рабочих эталонов в нефтегазовой отрасли;

- **создана** и утверждена в виде локальной поверочной схемы система передачи единиц от государственных первичных эталонов рабочим эталонам ведомственного поверочного комплекса и передачи единиц массы и объема жидкости измерительным преобразователям объемного и массового расхода, счетчикам жидкости, компакт-пруверам, трубопоршневым поверочным установкам 1-го и 2-го разрядов при выпуске из производства и в эксплуатации;

- представленные данные подтверждают достигнутое **существенное улучшение метрологических характеристик** эталонных мерников и трубопоршневых поверочных установок, а также снижение затрат на их метрологическое обслуживание при выпуске из производства и в эксплуатации.

#### **Оценка достоверности результатов исследований выявила:**

- **для экспериментальных работ:** результаты получены на поверенных (калиброванных) эталонах и средствах измерений;

- **теория** согласуется с опубликованными экспериментальными данными о влиянии различных факторов на результаты измерений массы и объема углеводородных жидкостей;

- **идея** базируется на обобщении опыта разработки государственных и локальных поверочных схем для средств измерений объема, объемного и массового расхода жидкостей;

- **использованы** полученные автором экспериментальные данные о вкладах в неопределенность при измерениях объема мерников и трубопоршневых поверочных установок, эти данные не противоречат опубликованным ранее;



- **установлено**, что метрологические характеристики разработанных автором рабочих эталонов подтверждаются результатами сличений с аналогичными по назначению эталонами, эксплуатируемыми во Франции, калибровочные возможности разработанного автором поверочного комплекса подтверждены сертификатом метрологического института Нидерландов.

**Личный вклад соискателя состоит** в проведении анализа и оценке состояния метрологического обеспечения учета углеводородных жидкостей; участии в разработке эталонов 1-го и 3-го разрядов, а также ведомственного поверочного комплекса и локальной поверочной схемы; проведении экспериментальных исследований для определения фактических метрологических характеристик созданных рабочих эталонов единиц массы и объема углеводородных жидкостей; оптимизации режимов измерений и оценивании неопределенностей измерений массы и объема; подготовке публикаций по теме диссертации.

На заседании 4 апреля 2016 года диссертационный совет принял решение присудить Сафонову А.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек (списочный состав диссертационного совета 21 человек), из них 7 докторов наук (по специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, проголосовали: за присуждение ученой степени - 14, против присуждения ученой степени - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель

диссертационного совета

Слаев Валерий Абдуллович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Телитченко Геннадий Петрович

04.04.2016

Место печати