

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 19.06.2019 г. № 5

О присуждении Витковскому Олегу Сергеевичу, гражданину
Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и исследование рабочего эталона для метрологического обеспечения в области измерений давления насыщенных паров нефтепродуктов» по специальности 05.11.01 – «Приборы и методы измерений по видам измерений (измерения механических величин)» принята к защите 16 марта 2019 г., (протокол № 4) диссертационным советом Д 308.004.01 на базе федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийского научно-исследовательского института метрологии им. Д.И. Менделеева» Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр. 19, приказ о создании диссертационного совета № 158-в от 10 ноября 2000 г. с изменениями по приказу № 137/нк от 15 февраля 2019 г.

Соискатель Витковский Олег Сергеевич 1981 года рождения.

В 2003 году соискатель окончил «Санкт-Петербургский государственный технологический университет растительных полимеров» по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств». В 2017 году окончил заочную аспирантуру при ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по специальности 05.11.01 – Приборы и методы измерений по видам измерений

(измерения механических величин). Работает научным сотрудником в научно-исследовательском отделе государственных эталонов в области измерений давления «Всероссийского научно-исследовательского института метрологии им. Д.И. Менделеева».

Диссертация выполнена в отделе государственных эталонов в области измерений давления ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».

Научный руководитель – Горобей Владимир Николаевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, руководитель лаборатории перспективных разработок и испытаний в области давления ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».

Официальные оппоненты:

Розанов Леонид Николаевич, доктор технических наук, профессор Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, Санкт-Петербург;

Федоров Алексей Владимирович, доктор технических наук, профессор факультета систем управления и робототехники Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБУ «Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова» (г. Санкт-Петербург) – в своем положительном отзыве, подписанном, руководителем отдела метрологии, к.т.н., Окоренковым В.Ю., секретарем Шаниной И.Н. и утвержденном ВРИО директора к.г.н., Молодых В.А., указала, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научном уровне и позволяет решить актуальную научно-техническую задачу совершенствования метрологического обеспечения в области измерения давления насыщенных паров нефтепродуктов, имеющую ключевое значение в данной области. Диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к

кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.01 – Метрология и метрологическое обеспечение. В отзыве указано, что автором работы предлагается решение ряда научно-технических задач, среди которых отмечены:

- предложен, исследован и внедрен новый пневматический метод измерения давления насыщенных паров нефтепродуктов, основанный на термодинамических методах измерения давления, позже реализованный в государственном рабочем эталоне номер 3.1.ZZB.0033.2015. Новый метод позволил обеспечить необходимую точность измерений ДНП, что было невозможно с применением существующих методов и СИ;

- разработана методика аттестации государственных стандартных образцов жидкостей абсолютного давления насыщенных паров;

- разработаны и внедрены методики испытаний и поверки анализаторов ДНП. Методики для анализаторов были разработаны впервые, они внедрены и используются отечественными центрами стандартизации и метрологии.

Также указано, что разработанный государственный рабочий эталон № 3.1.ZZB.0033.2015 позволяет ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» осуществлять поверку и калибровку средств измерений давления насыщенных паров, а также проводить аттестацию стандартных образцов.

В отзыве указан ряд замечаний:

- методики поверки анализаторов, разработанные автором, следовало бы представить в виде алгоритмов, что, безусловно, подчеркнуло их научную ценность;

- в тексте диссертации имеется ряд неточностей и опечаток, в целом не влияющие на содержание работы.

Соискателем опубликовано 16 научных работ по основным результатам диссертации, из них 3 работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК. Результаты исследований докладывались на 11 семинарах и конференциях. Общий объем публикаций составляет 2,2

печатных листа, авторский вклад соискателя составляет 70 % (1,54 печатных листа).

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Горобей В.Н., Крутовских М.П., Витковский О.С., Методы и средства измерений давления насыщенных паров нефтепродуктов //Журнал «Измерительная техника». - №3. - 2006. – С.42-45.

2. Витковский О.С. Измерение давления насыщенных паров нефти и нефтепродуктов: современное состояние и перспективы развития. // Журнал «Измерительная техника». - №5. - 2014. – С.66-67.

3. Витковский О.С., Марусина М.Я. Разработка эталонной установки для метрологического обеспечения измерений давления насыщенных паров нефти и нефтепродуктов // Журнал «Измерительная техника» №3 – 2016. – С.31-33.

4. O. S. Vitkovskii, M. Ya. Marusina, «Development of a Standard System for Metrological Assurance of Measurements of the Pressure of Saturated Vapors of Petroleum and Petroleum Products», Measurement Techniques June 2016, Volume 59, Issue 3, pp 247-251.

5. Витковский О.С., Горобей В.Н. Государственный рабочий эталон единицы давления в диапазоне от 0 до 160 кПа в области измерений давления насыщенных паров жидкостей //Журнал «Мир нефтепродуктов». - №1. – 2018. – С. 29-31.

На диссертацию и автореферат поступило **9 положительных отзывов**.

1. От доктора технических наук, профессора Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого Розанова Л.Н., Санкт-Петербург. В отзыве имеются замечания:

- некоторые элементы научной новизны и практической ценности сформулированы одинаково;

- при расчете бюджета неопределенностей не обоснован выбор пределов неопределенности входящих величин;

- выбор стеклянной конструкции измерительной камеры нельзя считать удачным, т.к. она имеет недостаточную прочность, а её шлифовые соединения с элементами вакуумной системы не надежны;

- парциальное давление воздуха, который переходит из жидкости в газовую фазу при нагревании образца до 37,8 °С можно включить в измерительное уравнение неопределенности эталона;

- остаточное давление спиральных вакуумных насосов равно 0,5 Па, что делает остаточное давление при откачке камеры во время охлаждения равным давлению насыщенного пара нефтепродукта. Его вычитание в измерительном уравнении из давления при 37,8 °С не требуется;

- операция встряхивания измерительной камеры, используемая в пневматическом методе, кажется слишком произвольной для рабочего эталона. При измерении давления насыщенных паров равновесие согласно молекулярно-кинетической теории наступает при равенстве скорости испарения и конденсации на поверхности раздела жидкой и газообразной фазы образца. Для неоднородных образцов с различной скоростью испарения компонентов требуется время для установления равновесия. Возможно, непрерывное перемешивание образца может дать лучший эффект, чем встряхивание;

- работа написана достаточно аккуратно, но в ней имеются ошибки, например, разряженный вместо разреженный, теоритический вместо теоретический.

2. От доктора технических наук, профессора факультета систем управления и робототехники Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики Федорова А.В., Санкт-Петербург. В отзыве имеются замечания:

- следовало бы сократить объем обзорной части (1 глава) по методам и средствам измерения давления насыщенных паров нефтепродуктов;

- рекомендации по дальнейшей работе в сфере совершенствования метрологического обеспечения в области измерения давления насыщенных

паров, а также развитию рабочего эталона, приведенные в диссертации, следовало бы изложить более подробно;

- в тексте автореферата присутствуют незначительные ошибки редакторского характера, которые, однако, не меняют содержания работы и не влияют на восприятие представленного материала.

3. От ведущего специалиста ООО «СокТрейд», к.т.н., **Клим Олега Васильевича**, Санкт-Петербург. Без замечаний.

4. От директора ООО «Альфапаскаль», **Терентьева Ивана Анатольевича**, г. Челябинск. Без замечаний.

5. От заведующего кафедрой «Инжиниринг и менеджмент качества», д.т.н., профессора Маркова Андрея Валентиновича, ФГБОУ ВО «Балтийский государственный университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова», г. Санкт-Петербург. В отзыве имеются замечания:

- из автореферата трудно сделать вывод о конкретных стандартах, которые непосредственно используются в диссертации;

- считаю целесообразным привести в автореферате результаты обзора стандартов и перечислить основополагающие.

6. От генерального директора, д.т.н., профессора **Стучебникова Владимира Михайловича**, ООО «МАДАУС», г. Ульяновск. В отзыве имеются замечания:

- на стр. 8 написано «Проведен обзор-анализ методов измерения давления насыщенных паров нефти и нефтепродуктов, изложенных в следующих стандартах:» а перечня этих стандартов нет;

- при определении объема измерительной камеры эталона (рис.2) в уравнении (4) объем части камеры между сферической частью и цилиндрическими частями V_c вычитается из суммы объемов сферы и цилиндров, тогда как он должен прибавляться к ней;

- вызывает сомнение значения приведенной погрешности измерений эталона в таблице 1, поскольку эти значения не согласуются с приведенными в этой же таблице абсолютными значениями давления.

7. От начальника Главного центра, полковника, д.т.н. **Швыдуна В.**, ФГБУ «Главный научный метрологический центр» Минобороны России, г. Мытищи. В отзыве имеются замечания:

- при проведении эксперимента не указаны применяемые средства измерений и их погрешности;
- на странице 8 автореферата (3 абзац) не указаны наименования стандартов. На стр. 17, 18 ошибки в нумерациях таблиц;
- также в автореферате имеются грамматические ошибки и неточности редакционного характера.

8. От ведущего инженера по метрологии отдела теплотехнических измерений **Голобкова Максима Викторовича**, ФБУ «Новосибирский ЦСМ», г. Новосибирск. В отзыве имеются замечания:

- используются сокращения без пояснений: СИ;
- используется единица измерений температуры (F) не допущенная к применению в Российской Федерации. (Постановление Правительства РФ от 31 октября 2009 г. № 879 «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации»);
- на странице 8, 3 абзац сверху: «Проведен обзор-анализ методов...изложенных в следующих стандартах:...», после двоеточия стандарты не перечислены.

9. От начальника лаборатории физического и математического моделирования систем радиационного контроля, к.т.н **Власенко Андрея Николаевича**, ФГАНУ «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт», г. Санкт-Петербург. В отзыве имеются замечания:

- к замечаниям следует отнести отсутствие охранных документов на предложенный пневматический метод измерения давления насыщенных паров нефтепродуктов, который может являться предметом изобретения.

Во всех отзывах указывается, что автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.01 – «Приборы и методы измерений по видам измерений (измерения механических величин)».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их авторитетностью и компетентностью в области метрологии и метрологического обеспечения механических величин, что подтверждается их публикациями в высокорейтинговых научных журналах и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработан** новый государственный рабочий эталон единицы давления насыщенных паров (ДНП) жидкости в диапазоне 0 – 160 кПа. По результатам исследований эталона погрешность измерений не превысила $\pm 0,25$ %;

- **предложен** и обоснован новый пневматический метод измерения давления насыщенных паров, легший в основу нового рабочего эталона в области измерений ДНП нефти и нефтепродуктов. Проведен его анализ.

- **введены** в эксплуатацию стандартные образцы абсолютного давления насыщенных паров, которые можно использовать для калибровки, поверки и испытаний в целях утверждения типа современных анализаторов давления насыщенных паров.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

- **доказана** возможность повышения точности измерений и уровня метрологического обеспечения в области измерений ДНП нефти и нефтепродуктов;

- **применительно к проблематике диссертации результативно использованы** современные стандарты ASTM в области измерений давления насыщенных паров нефти и нефтепродуктов;
- **изложены** элементы теории измерения давления насыщенных паров. предложен метод аттестации стандартных образцов ДНП нефтепродуктов;
- **раскрыты** основные законодательные и прикладные проблемы в области метрологического обеспечения измерения ДНП нефтепродуктов;
- **изучены** и сопоставлены вклады различных источников погрешности измерений ДНП, для разработанного эталона;
- **проведена модернизация** метрологического обеспечения в области измерений давления насыщенных паров нефтепродуктов в России.

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

- **разработаны и внедрены** методики поверки и испытаний в целях утверждения типа анализаторов ДНП;
- **определены** перспективы применения стандартных образцов для проведения поверки средств измерения ДНП;
- **создан** государственный рабочий эталон единицы давления для области ДНП № 3.1.ZZB.0033.2015, хранящийся и применяемый во ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»;
- **представлены** рекомендации по процедуре подготовки пробы (стандартного образца) при проведении аттестации.

Оценка достоверности результатов исследований выявила:

- **теория** согласуется в рамках погрешности измерений и теоретических расчетов с опубликованными экспериментальными данными о влиянии различных факторов на результат измерений;
- **идея базируется** на анализе и обобщении опыта измерений ДНП нефти и нефтепродуктов;

- **использованы** данные полученные в ходе проведения обзора анализа методов и средств измерений давления насыщенных паров нефти и нефтепродуктов;

- **установлены** и подтверждены метрологические характеристики разработанного эталона единицы давления для области ДНП.

Личный вклад соискателя состоит в проведении анализа состояния метрологического обеспечения в области измерения ДНП нефтепродуктов; разработке структуры и состава рабочего эталона в данной области; проведении экспериментальных исследований для определения фактических метрологических характеристик созданного эталона; исследовании факторов, вносящих вклад в погрешность измерений эталона, а также поиске и реализации путей минимизации этих факторов; подтверждении метрологических характеристик эталона в межлабораторных сличениях; разработке и проведении исследований стандартных образцов абсолютного ДНП нефтепродуктов; разработке проекта локальной поверочной схемы для средств измерения ДНП нефтепродуктов; разработке методик поверки анализаторов ДНП; подготовке публикаций по теме диссертации.

Диссертация посвящена решению актуальной научной задачи, соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, соответствующего структуре диссертации, глубинной проработки и взаимосвязью теоритических положений и практических решений. Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 01 октября 2018 г.).

На заседании 19 июня 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Витковскому О.С. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек (списочный состав диссертационного совета 21 человек), из них 6 докторов наук (по специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, проголосовали: за присуждение ученой степени – 17, против присуждения ученой степени – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета
д.т.н., профессор



Конопелько Леонид Алексеевич

Ученый секретарь
диссертационного совета, к.т.н.

Чекирда Константин Владимирович

19.06.2019

Место печати

