

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 29.01.2018 г. № \_1\_

О присуждении Москалеву Андрею Андреевичу, гражданину  
Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ  
ВЫСОКОТОЧНОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ» по  
специальности 05.11.01 Приборы и методы измерения по видам измерений  
(механические величины) принята к защите 20 ноября 2017 г., протокол № 2,  
диссертационным советом Д 308.004.01 на базе «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, приказ о создании диссертационного  
совета № 105/нк от 11 апреля 2012 г.

Соискатель Москалев Андрей Андреевич 1984 года рождения. В 2007  
году соискатель окончил «Балтийский государственный технический  
университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» (БГТУ «ВОЕНМЕХ») по  
специальности «Лазерные системы в ракетной технике и космонавтике». В  
2012 году окончил заочную аспирантуру при ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева» по специальности 05.11.01 «Приборы и методы  
измерений по видам измерений (механические величины)». Работает  
старшим научным сотрудником в отделе геометрических измерений

«Всероссийского научно-исследовательского института метрологии им. Д.И. Менделеева» Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности и торговли Российской Федерации.

Диссертация выполнена в отделе геометрических измерений (НИО 251) ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности и торговли Российской Федерации.

**Научный руководитель** – доктор технических наук Гоголинский Кирилл Валерьевич, директор ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» (до 2 октября 2017 г.).

Официальные оппоненты:

Сясько Владимир Александрович, доктор технических наук, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет», кафедра приборостроения, профессор кафедры,

Сурков Игорь Васильевич, кандидат технических наук, доцент, ЗАО «Челябинский научно-исследовательский и конструкторский институт средств контроля и измерения в машиностроении», директор,

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 Булыгиным Федором Владиленовичем, доктором технических наук, профессором, председателем секции № 1 НТС ФГУП «ВНИИМС» и утвержденным директором ФГУП «ВНИИМС», указала, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научном уровне и позволяет решить актуальную научно-техническую задачу повышения уровня метрологического обеспечения резьбовых соединений, имеющую существенное значение для

повышения точности измерений 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 – Приборы и методы измерения по видам измерений (механические величины).

Соискателем опубликовано 16 работ, из них по теме диссертации – 12 работ, среди них 3 работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК. Общий объем опубликованных по теме диссертации работ – 8,15 п.л.; авторский вклад – 5,71 п.л.

Наиболее значительные научные работы по диссертации:

1. **Москалев А.А.** Измерения геометрических параметров резьбовых калибров / Захаренко Ю.Г., Кононова Н.А., Москалев А.А. // Измерительная техника. – 2016. – № 2. – С. 24-27 (0,70 п.л./0,49 п.л.) (из перечня ВАК).

2. **Москалев А.А.** Совершенствование эталонной базы в области метрологического обеспечения резьбовых соединений / Захаренко Ю.Г., Кононова Н.А., Москалев А.А., Аскарлова Э.Ф., Михеев Е.А. // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2016. – Т. 16. – № 2. – С. 338–344 (1,00 п.л./0,70 п.л.) (из перечня ВАК).

3. **Москалев А.А.** Метрологическое обеспечение измерения диаметров поршней и цилиндров, поршневых систем для эталона единицы давления / Абрамова Л.Ю., Москалев А.А., Носова В.А., Помилуйко Я.А., Хавинсон Л.Ф. // Приборы. – 2007. – № 9. – С. 52-55 (0,70 п.л./0,49 п.л.) (из перечня ВАК).

4. **Москалев А.А.** Метрологическое обеспечение измерений. Резьбовые соединения / Захаренко Ю.Г., Кононова Н.А., Москалев А.А. // Контроль качества продукции. – 2015. – № 10. – С. 41-45 (0,80 п.л./0,56 п.л.).

5. **Москалев А.А.** Разработка программного обеспечения для оптимизации измерений резьбовых калибров / Аскарлова Э.Ф., Москалев А.А., Михеев Е.А. // Сборник трудов V Всероссийского конгресса молодых

ученых. – СПб.: Университет ИТМО. – 2016. – Т.1. – С. 23-27 (0,50 п.л./0,35 п.л.).

На автореферат диссертации поступило 6 положительных отзывов.

1. От генерального директора **Вячеслава Александровича Науменко**, ООО «Призма», г. Санкт-Петербург. Без замечаний.

2. От доцента кафедры «Инжиниринг и менеджмент качества», канд. техн. наук **Жаркого Михаила Филипповича**, ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова», г. Санкт-Петербург. В отзыве имеется замечание:

- Излишний объем формулировок в части положений, выносимых на защиту. Данные положения можно было представить более емко.

3. От генерального директора **Замараева Николая Михайловича**, ООО «Калибр Тест», г. Санкт-Петербург. Без замечаний.

4. От главного научного сотрудника, заслуженного метролога РФ, докт. техн. наук, профессора **Валерия Анатольевича Грановского**, ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», г. Санкт-Петербург. В отзыве имеются замечания:

- Отсутствуют описание и характеристики второй части измерительного комплекса – установки для измерений шага и угла профиля резьбовых калибров.

- Отсутствуют данные, характеризующие неравномерность распределения температуры по объему эталонного помещения (с. 12, абзац 1 сверху).

- При анализе точности измерений неисключенные остатки составляющих систематических погрешностей названы «составляющими неисключенной систематической погрешности измерений» (с. 17, абзац 1 снизу), хотя суммирование остатков, как правило, рандомизирует результирующую НСП, что подтверждается использованием формулы (8).

- Сообщение о вводе в эксплуатацию в 2013 г. установки для измерений среднего диаметра резьбовых калибров не раскрыто и оставляет в

недоумении относительно того, идет ли речь о разработанном измерительном комплексе или о другой аппаратуре (возможно, другого разработчика).

- Не вполне ясно, что означает выражение «измерения общего размера калибра» (с. 13, абзац 3 сверху).

- Регулярно в тексте избыточно используется термин «величина», что приводит к тавтологическим сочетаниям «величина диаметра», «величина погрешности» и т.п., что нежелательно в метрологической работе.

5. От главного ученого секретаря, докт. техн. наук, профессора **Василия Васильевича Максимова**, АО «Концерн «Океанприбор», г. Санкт-Петербург. В отзыве имеются замечания:

- Страница 2 автореферата оформлена не в соответствии с действующим ГОСТ Р 7.0.11-2011.

- Библиографические записи в автореферате оформлены не в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003.

- Из текста автореферата остается неясным личный вклад автора, а именно, в списке работ, опубликованных в изданиях, включенных в перечень ВАК, нет ни одной единолично опубликованной работы.

- Неясен перечень технических решений и номенклатура дополнительных приспособлений, предложенных автором, что позволило применить длиномер для решения задач измерения среднего диаметра.

6. От начальника Октябрьского центра метрологии **Константина Валерьевича Коротаяева**, структурное подразделение Октябрьской железной дороги – филиал ОАО «РЖД», г. Санкт-Петербург. Без замечаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их компетентностью в области метрологии и метрологического обеспечения механических величин, в том числе геометрических параметров изделий сложной формы, что подтверждается их публикациями в высокорейтинговых научных журналах.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработан** новый высокоточный измерительный комплекс для измерений параметров резьбовых калибров. По результатам исследований комплекса достигнуты величины суммарного среднего квадратического отклонения (СКО) результатов измерений среднего диаметра резьбовых калибров не более 0,2 мкм; доверительные границы суммарной погрешности  $\Delta_{\Sigma}(0,99)$  не превышают  $\pm 0,5$  мкм.

- **предложены** и экспериментально подтверждены методы передачи единиц в области измерений параметров резьбовых соединений, позволяющие обеспечить передачу единицы среднего диаметра с указанными доверительными границами суммарной погрешности.

- **доказана** возможность повышения точности измерений основного геометрического параметра резьбовых калибров – среднего диаметра, и повышения уровня метрологического обеспечения резьбовых соединений в целом.

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:**

- **раскрыты** основные законодательные и прикладные проблемы в области метрологического обеспечения резьбовых соединений;

- **изучены и сопоставлены** вклады различных источников погрешности измерений среднего диаметра резьбовых калибров, выполняемых на разработанной установке для измерений среднего диаметра;

- **доказано**, что наивысшая точность измерения среднего диаметра резьбового калибра достигается при реализации метода трех проволок с использованием установки на базе горизонтального длиномера в совокупности с комплексом технических и методических решений по минимизации составляющих погрешности измерений;

- **изложены положения**, на основании которых формировались состав и структура высокоточного измерительного комплекса для метрологического

обеспечения резьбовых соединений, позволившего обеспечить эффективную передачу единиц в данной области;

- **применительно к тематике диссертации** результативно использован комплекс современных подходов к моделированию процедур измерения геометрических параметров резьбовых калибров, планированию экспериментов и оцениванию погрешности измерений.

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

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

современный высокоточный измерительный комплекс в области метрологического обеспечения резьбовых соединений с высокоточной установкой для измерения среднего диаметра резьбовых калибров на базе горизонтального длиномера;

программное обеспечение Thread Gages Calculation Software, предназначенное для автоматической обработки результатов косвенных измерений среднего диаметра цилиндрических резьбовых калибров;

новый государственный стандарт РФ ГОСТ Р 8.677-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Калибры резьбовые цилиндрические. Методика поверки», регламентирующий перечень и объем операций при подтверждении соответствия резьбовых калибров, как средств измерений, установленным метрологическим требованиям;

новая методика калибровки СК 03-251-09/14 «Калибры резьбовые», обеспечивающая передачу единиц в области измерений параметров резьбы от эталонных СИ резьбовым калибрам;

- **определены** перспективы создания государственного первичного специального эталона для средств измерений параметров резьбовых соединений на основе разработанного комплекса, а также перспективы разработки и внедрения государственных поверочных схем в данной области;

- **создана** система передачи единиц от разработанного комплекса контрольным и рабочим калибрам метрической, трубной цилиндрической и трапецеидальной резьбы и далее рабочим резьбовым соединениям;

- **представлены** данные, подтверждающие достигнутое **существенное улучшение метрологических характеристик** эталонных СИ в области измерений параметров резьбовых соединений, а также **повышение** уровня метрологического обеспечения резьбовых калибров и резьбовых соединений.

**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 среднего диаметра резьбовых калибров;

- **идея базируется** на анализе и обобщении опыта разработки высокоточных средств измерений линейных размеров, а также государственных и локальных поверочных схем для средств измерений длины;

- **использованы** полученные автором экспериментальные данные о вкладах в погрешность при измерениях среднего диаметра резьбовых калибров, эти данные не противоречат опубликованным ранее;

- **установлено**, что метрологические характеристики разработанного автором измерительного комплекса подтверждаются тем, что высокоточная установка для измерений среднего диаметра резьбовых калибров из его состава утверждена в качестве Государственного рабочего эталона 1 разряда единицы длины, а также результатами использования установки в рамках международных сличений мер диаметра (КООМЕТ 690/RU/16, CCL-K4/2015).

**Личный вклад соискателя состоит** в проведении анализа и оценке состояния метрологического обеспечения резьбовых соединений; разработке структуры и состава высокоточного измерительного комплекса в данной



области; проведении экспериментальных исследований для определения фактических номинальных метрологических характеристик созданного комплекса; исследовании факторов, формирующих погрешность измерения среднего диаметра резьбовых калибров с использованием комплекса, а также поиске и реализации путей минимизации этих факторов; разработке программного обеспечения TGCS; разработке методики калибровки СК 03-251-09/14; участии в разработке ГОСТ Р 8.677-2009; подготовке публикаций по теме диссертации.

На заседании 29 января 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Москалеву А.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек (списочный состав диссертационного совета 21 человек), из них 8 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

29.01.2018

Место печати

