

## ОТЗЫВ

официального оппонента Сясько Владимира Александровича на  
диссертационную работу

Москалева Андрея Андреевича «Разработка и исследование высокоточного  
измерительного комплекса для метрологического обеспечения резьбовых  
соединений»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 05.11.01 – Приборы и методы измерения по видам измерений  
(механические величины)

### Актуальность темы диссертации

Резьбовые соединения широко применяются во всех отраслях промышленности, в том числе в таких стратегических отраслях, как машиностроение, судостроение, нефтедобывающая отрасль и др. При этом, как правильно отметил автор в работе, при производстве и эксплуатации изделий с резьбовыми соединениями существует ряд проблем, связанных с контролем параметров резьбы и, главным образом, с метрологическим обеспечением калибров резьбы, как средств измерений. В то же время, от точности измерения геометрических параметров элементов резьбового соединения при изготовлении зависят его надежность, сопротивляемость к износу, ресурс и другие эксплуатационные характеристики. Таким образом, увеличение точности измерений параметров резьбовых соединений, а также повышение в целом уровня метрологического обеспечения в данной области имеет не только научно-техническое значение, но и даст существенный экономический эффект. Следовательно, тема диссертационной работы Москалева Андрея Андреевича, посвященной метрологическому обеспечению резьбовых соединений и средств измерений параметров резьбы, а также поставленные в ней цели и задачи актуальны для современной науки и промышленности.



### **Новизна проведенных исследований и полученных результатов**

Новизна диссертационной работы заключается в разработке, теоретическом и экспериментальном обосновании и внедрении новой измерительной установки наивысшей точности, а также новых, превышающих существующие по точности, методов передачи единицы в области обеспечения единства измерений геометрических параметров резьбовых соединений.

Научная новизна работы определяется следующими полученными результатами:

1. Впервые предложены и обоснованы состав и структура измерительного комплекса в области метрологического обеспечения резьбовых соединений, удовлетворяющего современным требованиям по точности и обеспечивающего измерительные возможности наивысшего уровня.

2. Определены и исследованы основные факторы, формирующие погрешность измерений линейных размеров с использованием комплекса в части измерений среднего диаметра резьбы и резьбовых калибров, а также предложены и реализованы методы их минимизации.

3. Предложены и экспериментально подтверждены методы передачи единиц в области измерений геометрических параметров резьбовых соединений, позволяющие обеспечить передачу единицы среднего диаметра с доверительными границами суммарной погрешности не более  $\pm 0,5$  мкм.

### **Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Научные положения, выводы и рекомендации имеют грамотное логичное обоснование. Обоснованность обеспечивается корректностью применения методов статистического анализа, используемых при теоретических и экспериментальных исследованиях метрологических характеристик разработанного измерительного комплекса. Достоверность полученных результатов не вызывает сомнения, так как подтверждается приведенными

результатами экспериментов, а также апробацией основных результатов на научных конференциях и семинарах.

### **Значимость результатов, полученных в диссертации, для науки и практики**

Научная значимость диссертационной работы состоит в предложенных методах передачи единиц в области измерений параметров резьбы с повышением точности измерений этих параметров в соответствии с наивысшими требованиями современной науки и техники. Полученные результаты открывают новые перспективы развития системы метрологического обеспечения резьбовых соединений в РФ, в частности:

- повышение точности измерений среднего диаметра резьбовых калибров на порядок по сравнению с ранее достижимой;
- создание и внедрение схем прослеживаемости единиц в данной области, обеспечивающих передачу единиц с заявленными точностями, подтвержденными экспериментально.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в разработке и исследовании нового измерительного комплекса, предназначенного для поверки и калибровки резьбовых калибров, позволяющего в перспективе выработать строгую систему метрологического обеспечения в РФ в данной области. Практическая ценность результатов диссертации подтверждается внедрением разработанного измерительного комплекса во ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» (г. Санкт-Петербург), использованием полученных результатов в ООО «Призма» (г. Санкт-Петербург), фирме «Trimos S.A.» (Швейцария), а также результатами использования разработанной установки в рамках международных сличений, при поверке и калибровке резьбовых калибров, при проведении испытаний с целью утверждения типа различных средств измерений. Отдельно стоит отметить практический потенциал разработанного программного обеспечения, что особенно важно в рамках действующей в РФ концепции импортозамещения.

### **Замечания по диссертационной работе**

1. Неоправданно большой объем (44 стр.) первой главы, должной четко обосновывать и ставить задачи исследований в выводах по ней.

2. В третьей главе диссертации следовало больше внимания уделить анализу факторов, влияющих на точность измерений, в терминах неопределенности измерений. По возможности более детально сопоставить характеристики погрешности и неопределенности измерений для рассматриваемой задачи.

3. В тексте диссертации следовало больше внимания уделить единству терминологии, в частности, очевидно, что под единицей среднего диаметра подразумевается единица длины (метр) при измерении среднего диаметра резьбового калибра. Такая формулировка может вызвать разночтения в отрыве от общего контекста диссертации.

4. Также следует отметить размытость выводов по всем главам диссертации.

5. Представляется более целесообразным, вместо общих рассуждений и описания очевидных задач разработки поверочных схем, представить проект поверочной схемы хотя бы для простейшего вида резьбовых соединений в виде документа, разработанного в соответствии с требованиями, например, ГОСТ 8.601, в приложении с грифом «проект».

Следует отметить, что указанные замечания не меняют положительного отношения к диссертационной работе и не снижают ценность полученных научных и практических результатов.

**Заключение о соответствии диссертации критериям, которым должны отвечать диссертации, представленные на соискание ученой степени кандидата технических наук**

Диссертация Москалева А.А. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение актуальных задач повышения уровня метрологического обеспечения резьбовых соединений,

