

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента

на диссертацию Сафонова Андрея Васильевича

«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».

### **Актуальность проблемы**

Диссертация Сафонова А.В. посвящена острой в сложившихся условиях задаче - совершенствованию метрологического обеспечения учета количества углеводородных жидкостей при учетных операциях и надзорных мероприятиях.

Получение достоверных данных о количестве нефти и нефтепродуктов является приоритетной задачей, решение которой и представлено автором. В связи с этим, тема диссертационного исследования Сафонова А.В. является актуальной.

### **Структура и краткий анализ содержания диссертации**

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

**Во введении** обоснована актуальность работы, определены цель и задачи работы, приведены положения, выносимые на защиту, данные об апробации и реализации результатов работы.

На основании литературного обзора (**глава 1**) автор приходит к выводу, что существующие методы и средства поверки, применяемые при поверке эталонных мерников 1-го разряда, требуют совершенствования и модернизации.

**Во второй главе** автор исследовал методики поверки весов, эталонных мерников, поверочных установок. При исследованиях автором отработывались новые измерительные технологии, проводилась апробация разделов методик поверки и калибровки.

**В третьей главе** представлены разработанные автором методики поверки весов и мерников, поверочных установок, основным средством измерений которых являются специальные весы высокого класса точности на основе трехкомпонентных датчиков. Приведена разработанная автором запатентованная методика определения объема.

**Четвертая глава** посвящена построению локальной поверочной схемы СТО НГМ 1.1-2014. Показано, что применение принципов, заложенных в данной поверочной схеме, позволяет обеспечить достоверные измерения количества жидких углеводородов, что в итоге позволит существенно уменьшить вероятность брака при поверке средств измерений.

**Глава 5** посвящена результатам внедрения высокоточных эталонных средств измерений и локальной поверочной схемы для средств измерений массы и объема в поверочном комплексе ЗАО "Нефтегазметрология".

**Заключение** полностью соответствует полученным в работе результатам.

### **Научная новизна результатов работы**

Новизна данной работы заключается, в разработке новых измерительных технологий на базе специальных весов и обоснованной ведомственной локальной поверочной схемы поверочного комплекса, в которой с целью уменьшения суммарной неопределенности предложено передавать единицу массы эталонам единиц массы и объема первого разряда поверочного комплекса от рабочего эталона массы из состава Государственного первичного эталона массы, что позволило существенно (в 1, 7 раза) улучшить точность измерений объема.

### **Практическая значимость.**

Разработанные автором методики поверки специальных весов позволили существенно, в 2 раза сократить затраты на поверочные работы и техническое обслуживание.

Технические и методические решения, предложенные автором, позволяют существенно (в 7 раз) уменьшить стоимость применяемого эталонного оборудования.

Разработан поверочный комплекс «Нефтегазметрология» на основе исходного эталона единиц массы и объема жидкости, с доверительной относительной погрешностью измерений объема калиброванного участка поверочных установок  $\pm 0.03$  %, что позволяет существенно повысить точность измерений измерительными преобразователями объема и массы углеводородных жидкостей при товарно-транспортных операциях.

### **Обоснованность и достоверность выводов**

Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается теоретическими расчетами неопределенности и погрешности взвешивания. Результаты, полученные автором, соответствуют проведенным ранее исследованиям.

### **Замечания по диссертационной работе**

По работе имеются следующие замечания:

1. Не отмечено, с какой точностью устанавливались гири (мерники) на необходимые точки платформы (геометрия, линейно-угловые). Какими средствами измерений задавалась (контролировалась) эта точность.

2. На рис. 2.1. диссертации не указан тип и завод-изготовитель весоизмерительных датчиков.

3. Не полностью раскрыта возможность определения метрологических характеристик весов по результатам двух взвешиваний: «определении коэффициентов преобразования весоизмерительных датчиков при нагрузках 500 кг и 1000 кг».

4. В обозначении эталонов поверочного комплекса лучше применить название «Рабочие эталоны поверочного комплекса», слова «Исходный эталон», как правило, применяют при наименовании первичных эталонов.

Отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости выполненной работы.

### **Выводы и заключение по диссертации**

Диссертация является законченным научным исследованием, выполненным на достаточно высоком уровне, личный вклад автора значительный. Полученные результаты подтверждены данными математического моделирования и экспериментальными исследованиями.

Автором опубликовано 28 работ, в том числе 3 статьи в научно-технических изданиях, в которых ВАК рекомендует публикации основных результатов диссертации; один национальный стандарт, один стандарт организации, один патент на полезную модель, один сертификат измерительных и калибровочных возможностей национального метрологического института.

Диссертация Сафонова А.В. «Совершенствование метрологического обеспечения измерений количества нефти и нефтепродуктов на основе применения весовых поверочных установок» соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Сафонов Андрей Васильевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.15 –«Метрология и метрологическое обеспечение».

Официальный оппонент:

доктор технических наук, доцент,  
профессор кафедры «Измерительные  
информационные технологии»

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого»

195251, Санкт-Петербург,  
Политехническая ул. д. 29  
m.v.okrepilov@gmail.com



*М.В. Окрепилов*  
Подпись  
УДОСТОВЕРЯЮ  
Ведущий специалист  
по кадрам *Красинко Т.А.*  
«20» 01 2016 г.

М.В. Окрепилов