



№ _____

На _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального директора –
заместитель по научной работе

ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Шипунов

2020 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Собины Егора Павловича
«Совершенствование системы метрологического обеспечения средств измерений
пористости и проницаемости твердых веществ и материалов»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 05.11.15 – «Метрология и метрологическое обеспечение»

Проблема обеспечения достоверности результатов измерений свойств твердых веществ и материалов, определяющих их пористость и проницаемость, является актуальной и значимой как в научном, так и в прикладном отношении. Такие характеристики как удельная поверхность, удельный объем пор, размер пор, открытая пористость и коэффициент газопроницаемости определяют поглотительную способность адсорбентов, эффективность работы твердых катализаторов и фильтрующих материалов. Пористые материалы участвуют в процессах крекинга и очистки нефти, в производстве нефтепродуктов и удобрений, при создании композиционных материалов, полимеров и эластомеров. Пористые фильтры и мембраны применяют для очистки газовых и жидких сред от различных загрязнений, результаты измерений пористости и проницаемости геологических пластов являются основой при подсчете запасов нефти и газа. Рост производства разнообразных пористых материалов, качество которых необходимо контролировать, обусловил расширение применяемых методов измерений, в числе которых газоадсорбционные методы, ртутная порометрия, термодесорбция, методы спектрального, рентгеновского и нейтронного рассеяния, растровая электронная и оптическая микроскопия и др., и соответствующий рост парка средств измерений.

ФГУП
«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»
18 МАЙ 2020
Вх. № 5255

Серьезным сдерживающим фактором развития этой отрасли приборостроения до настоящего времени являлось отсутствие в нашей стране надлежащего метрологического обеспечения измерений пористости и проницаемости – до 2010 г. в России отсутствовал комплекс средств, предназначенных для воспроизведения и передачи единиц величин, характеризующих пористость и проницаемость, обладающих стабильными и высокоточными опорными значениями. Поверка средств измерений характеристик пористости и проницаемости была основана на применении стандартных образцов, аттестованных межлабораторным методом и не обладающих прослеживаемостью к единицам СИ.

Целью диссертационной работы Собины Е.П. являлось развитие отрасли приборостроения в направлении контроля и измерений свойств твердых веществ и материалов, характеризующих их пористость и проницаемость, за счет создания и внедрения системы метрологического обеспечения измерений, отвечающей современным требованиям.

Среди наиболее значительных результатов диссертационной работы, обладающих несомненной научной новизной и практической значимостью, можно выделить следующие:

- на основе проведенных экспериментальных исследований выбраны и обоснованы физико-математические модели воспроизведения единиц удельной адсорбции газов, удельной поверхности, удельного объема пор, размера пор, открытой пористости и коэффициента газопроницаемости твердых веществ и материалов;
- разработаны и апробированы алгоритмы расчета неопределенности измерений характеристик пористости и газопроницаемости твердых веществ, учитывающие инструментальные и методические источники, нелинейность моделей измерений, при этом экспериментально доказаны целесообразность применения метода Монте-Карло при оценивании неопределенности измерений удельной адсорбции газов и необходимость учета корреляции входных параметров модели при оценивании неопределенности измерений открытой пористости в пластовых условиях и коэффициента газопроницаемости твердых веществ
- впервые в России разработан, аттестован и утвержден ГЭТ 210 «Государственный первичный эталон единиц удельной адсорбции газов, удельной поверхности, удельного объема пор, размера пор, открытой пористости и коэффициента газопроницаемости твердых веществ», обеспечивающий метрологическую прослеживаемость измерений, выполняемых испытательными и калибровочными лабораториями, прослеживаемость в определении метрологических характеристик стандартных образцов и образцов для межлабораторных сличительных испытаний (МСИ), применяемых при ежегодной реализации программ проверки квалификации испытательных лабораторий в области измерений сорбционных свойств;
- разработана и утверждена Государственная поверочная схема передачи величин пористости и газопроницаемости твердых веществ, включающая оптимальное число ступеней;
- разработаны методики воспроизведения характеристик пористости и газопроницаемости ряда непористых, микропористых и мезопористых веществ с применением оборудования ГЭТ 210;
- разработаны научно-методические и технологические подходы к изготовлению эталонов сравнения и стандартных образцов (рабочих эталонов);

- разработаны и серийно выпускаются 16 типов стандартных образцов, внесенных в Государственный реестр утвержденных типов СО и успешно применяемых при испытаниях в целях утверждения типа средств измерений сорбционных свойств, при поверке и калибровке газоадсорбционных анализаторов, ртутных порозиметров, анализаторов пористости и газопроницаемости, а также для контроля точности результатов измерений.

Автореферат отражает все этапы выполненных исследований. Основное содержание диссертации достаточно полно изложено в защищаемых положениях и в выводах по работе, основные результаты которой опубликованы в авторитетных научных изданиях и были доложены на большом числе российских и международных конференций.

Достоверность результатов диссертационной работы и полученных выводов не вызывает сомнений и подтверждена большим объемом выполненных экспериментальных исследований при разработке и аттестации ГЭТ 210, положительным участием в 6 международных сличениях, по результатам которых в базе данных Международного бюро мер и весов (МБМВ) зарегистрировано 16 строк измерительных и калибровочных возможностей Российской Федерации, подтверждающих эквивалентность разработанного ГЭТ 210 международным аналогам и обеспечивающих всемирное признание результатов измерений и калибровок, прослеживаемых к ГЭТ 210, успешным внедрением СО, аттестованных с применением ГЭТ 210, в практику измерений, поверок и калибровок, выполняемых испытательными и калибровочными лабораториями.

Диссертация Собины Е.П. является законченной научно-квалификационной работой, которая вносит существенный вклад в развитие отечественного приборостроения путем создания и внедрения комплекса технических и методических средств для обеспечения метрологической прослеживаемости и повешения точности результатов измерений характеристик пористости и проницаемости веществ и материалов.

В качестве замечания к автореферату следует отметить, что не показано чем разработанные автором стандартные образцы отличаются от зарубежных стандартных образцов, и что принципиального нового сделано по сравнению с аналогами.

Диссертация Собины Е.П. соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ N 842 от 24 сентября 2013 г. и соискатель заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.11.15 – «Метрология и метрологическое обеспечение».

Согласен на обработку персональных данных
Начальник отделения физико-химических
и электрических измерений ФГУП «ВНИИФТРИ»

к.т.н



Добровольский В.И.

Адрес: Московская область, Солнечногорский р-н,
р.п. Менделеево, ВНИИФТРИ
тел. 8(495)526-63-21
E-mail: vid@vniiftri.ru