



Общество с ограниченной ответственностью
Научно-Производственная Компания «МИКРОФОР»
(ООО НПК «МИКРОФОР»)

124498, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4922-й, д. 4, стр. 2
+7 495 913-31-87, +7 495 221-28-74
microfor.ru, mail@microfor.ru

ОГРН 1057746226042, ИНН 7735509936, КПП 773501001
р/с 40702810738150105221 в ПАО Сбербанк г. Москва,
к/с 30101810400000000225, БИК 044525225

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Винге Михаила Александровича
«Совершенствование системы обеспечения единства измерений параметров влажности и конденсации газов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 - «Метрология и метрологическое обеспечение»

Развитие промышленности предъявляет постоянно растущие требования к средствам измерений влажности газов, а значит растут требования к их метрологическому обеспечению. Особенно актуальным фактическое отсутствие метрологического обеспечения было для средств измерений температуры конденсации углеводородов.

Расширение возможностей Государственного первичного эталона влажности ГЭТ 151 (далее – ГПЭ) – это основа, на которой строится все метрологическое обеспечение средств измерений влажности и температуры конденсации углеводородов. Основными задачами работы на этом направлении были расширение диапазонов воспроизведения ГПЭ температуры точки росы/иней и относительной влажности, воспроизведение единицы температуры точки росы/иней при давлении газа до 30 МПа и воспроизведение единицы температуры конденсации углеводородов.

В связи с вышесказанным, задачи, которые ставились в данной работе, являются крайне актуальными.

В автореферате приведены результаты разработки и исследования новой моноблочной конструкции генератора влажного газа с объединёнными процессами сепарации и насыщения газа влагой, позволяющей воспроизводить температуру точки иней в диапазоне от -120 до 0 °С с показателями точности, соответствующими уровню ГПЭ. Также была разработана и исследована комбинированная конструкция тепло-массообменного устройства высокого давления с эффективностью насыщения более 99,95 % и минимизированными градиентами температуры, позволяющая воспроизводить температуру точки росы/иней и температуру конденсации углеводородов в диапазоне от -60 до плюс 30 °С при давлении газа от атмосферного до 30 МПа с показателями точности, соответствующими уровню ГПЭ. Предложен, реализован и исследован комбинированный метода воспроизведения относительной влажности за счет изменения алгоритма приготовления газовой смеси в штатных эталонных генераторах ГПЭ, что позволило расширить диапазон относительной влажности, в котором передаётся единица, до предельных значений.

В результате проведенных работ все запланированные результаты автором были достигнуты, состоялось значительное и столь необходимое для промышленности расширение возможностей ГПЭ, были приняты новые Государственные поверочные схемы для средств измерений влажности и температуры конденсации углеводородов.

Полученные результаты диссертационного исследования Винге М.А. в части реализованного комбинированного метода воспроизведения относительной влажности за счет изменения алгоритма приготовления газовой смеси в штатных эталонных генераторах ГЭТ 151-2020 применены при испытаниях средств измерений производства ООО НПК «МИКРОФОР» в связи с утверждением типа

средств измерений (внесением изменений в конструкцию средств измерений, влияющих на метрологические характеристики)

Существенных недостатков работы не отмечено. Замечаний нет.

Считаем, что диссертационная работа Винге М.А. по специальности 2.2.10 удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

08.12.2025

Главный метролог ООО НПК «МИКРОФОР», к.т.н.

Дикевич А.А.

Подпись Дикевича А.А. удостоверяю:
Генеральный директор



Заикин В.А.