



Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственное предприятие «ГКС»  
(ООО НПП «ГКС»)

ул. Московская, д.35, г. Казань,  
Республика Татарстан, Россия 420111

Тел.: +7 (843) 221 70 00

Факс: +7 (843) 221 70 01

[mail@nppgks.com](mailto:mail@nppgks.com)

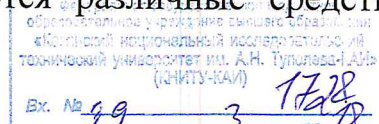
[www.nppgks.com](http://www.nppgks.com)

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы  
**Малышева Сергея Львовича**  
«Контроль и воспроизведение двухфазного потока  
на эталоне массового расхода газожидкостных смесей»  
на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.11.13 «Приборы и методы контроля  
природной среды, веществ, материалов и изделий»

Автореферат диссертации Малышева С.Л. содержит обобщение результатов исследований, проведённых в процессе диссертационной работы, имеющей конкретную конечную цель - создание эталонной установки в составе Государственного первичного специального эталона единицы массового расхода газожидкостных смесей, воспроизводящей режим течения влажного газа. Подобные виды потоков встречаются на практике, в частности, в процессе измерений расхода свободного попутного нефтяного газа, выделившегося в процессе сепарации продукции нефтяных скважин - нефтегазовой смеси, и направляемого по газовой линии на расходомер. Наряду с газовой фазой в измеряемой среде присутствует также капельная жидкость и механические примеси, образующие вместе многофазный поток.

Измерения количества уносимой жидкости необходимо для учёта дебита продукции скважин, которого требует законодательство при разработке нефтегазовых месторождений. При этом применяются различные средства



измерений, проходящие процедуры утверждения типа, а также пробоотборные системы, проходящие аттестацию, и которые, в свою очередь, проводят измерения на основе аттестованных методик. Погрешности и неопределённости, определяемые в процессе испытаний, выявляются как в условиях промысла (опытно-промысловые испытания) так и с применением специальных эталонных средств, имитирующими (воспроизводящими) условия измерений.

Предложенные Малышевым С. Л. метод и способ воспроизведения течения влажного газа, моделируют физические свойства измеряемой среды – попутного нефтяного газа, выделяемого в процессе сепарации, и позволяет оценить дополнительную погрешность средств измерений при измерениях расхода и количества в условиях эксплуатации. Необходимо подчеркнуть актуальность затронутой темы, связанной с обеспечением единства измерений в стратегически важной области экономики РФ – добыче углеводородного сырья, составляющего значительную часть экспортного потенциала страны.

Замечания по автореферату:

1) по тексту нет статистических данных о соотношении количества применяемых однофазных и многофазных расходомеров, для оценки степени востребованности созданной эталонной установки;

2) недостаточно представлена картина течения многофазного потока, из которой должна быть понятна вся сложность измерительной задачи, которая должна учитывать ряд влияющих факторов, таких как – вязкость несущей среды, скольжение фаз, растворимость, плотность и др.

Указанные недостатки не влияют на общую положительную оценку выполненной диссертационной работы. Представленный автореферат Малышева С. Л. свидетельствует о завершённости научной работы, подтверждаемой актом внедрения. Работа полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а Малышев С. Л. заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

Инженер 2 категории отдела проектно-конструкторской документации ДАСУ  
ООО НПП «ГКС»,  
кандидат технических наук,  
специальность 01.04.14 Теплофизика и теоретическая теплотехника.  
Кузнецов А.Б.

Подпись Кузнецова А.Б. заверяю  
Инспектор по кадрам  
Болашенко Я.Э.



Адрес организации: 420111, г.Казань, ул.Московская, д.35

Рабочий телефон: +7 (843) 221-70-00

E-mail: mail@nppgks.com