

ОТЗЫВ

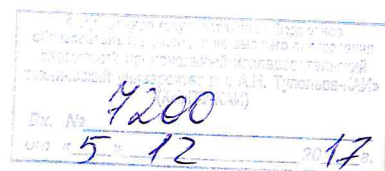
официального оппонента

доктора технических наук, профессора Ванькова Юрия Витальевича на диссертационную работу Атаевой Александры Игоревны «Средства многопараметрического формирования пульсирующих потоков жидкости в поверочных установках», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»

Диссертация Атаевой А.И. посвящена решению научной задачи формирования и воспроизведения пульсирующих потоков жидкости с заданными характеристиками с целью улучшения метрологических и технико-экономических характеристик гидравлических поверочных установок.

В исследованиях в целях утверждения типа счетчиков воды одним из факторов является показание счетчика при нестандартных потоках, т.е. потоков жидкости с различными импульсами колебаний. В связи, с чем имеется необходимость в разработке установок для контроля метрологических характеристик счетчиков воды с возможностью формирования параметров потока.

Значение расходомеров в современном обществе исключительно велико. Их роль постоянно возрастает в связи с необходимостью экономии энергетических и водяных ресурсов, которые все более дорожают. Без расходомеров нельзя обеспечить управление, оптимизацию технологических процессов в энергетике, нефтяной, газовой и многих других отраслях промышленности. Снижение погрешностей измерения расхода может обеспечить громадный экономический эффект. Формирование пульсирующих потоков жидкости позволяет решать вопросы, связанные с контролем нормируемых параметров средств измерений. Исходя из



вышесказанного, можно сделать вывод о том, что тема диссертации является **актуальной**.

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, содержащего основные результаты и выводы, списка использованных источников, включающего 81 наименование, шести приложений. Работа без приложений изложена на 145 страницах машинописного текста.

Основные результаты диссертации изложены в 30 научных публикациях, в том числе: в 7 статьях в ведущих рецензируемых научных журналах, включённых в перечень Высшей аттестационной комиссией России, в 2 статьях, опубликованных в зарубежных научных журналах SCOPUS, а также в 5 патентах на изобретение и 6 патентах на полезную модель.

Во введении представлены характеристика диссертационной работы, объект, предмет, цель, задачи и методы исследований, научная новизна и практическая значимость, апробация и публикации, основные защищаемые положения.

В первой главе проведен обзор известных средств генерации пульсирующих потоков жидкости в гидравлических системах. Установлено, что основным методом формирования пульсирующих потоков в гидравлических системах является прямой метод, состоящий в том, что форма генерируемых импульсов определена заранее, а их регулировка определяется амплитудой и/или частотой колебаний. В тоже время имеется необходимость контроля средств расхода и давления работающих в переменных режимах. В настоящее время при поверке таких приборов не учитываются формы колебаний потоков жидкости, возникающие при эксплуатации, что приводит к погрешностям измерения. Сделан вывод о необходимости разработки автоматизированной установки с возможностью формирования потока рабочей жидкости для контроля метрологических характеристик счетчиков воды, манометров и сфигманометров.

Вторая глава диссертационной работы посвящена исследованию импульсов пульсирующей жидкости. Для изучения импульсов генерируемого

потока использовался пульсатор расхода в котором создание пульсирующих потоков и генерация измерительных сигналов различных форм и амплитуд осуществляется за счет планок различных профилей. Построены графики зависимости расхода жидкости от времени, проведена их аппроксимация.

Установлено, что на основании полученных результатов можно сгенерировать различные калиброванные сигналы с погрешностью не превышающей 5 %.

В **третьей главе** проведен анализ поверочных устройств приборов измерения расхода и давления жидкости, описаны разработанные гидравлические поверочные установки для контроля средств измерений давления и расхода жидкости, на основе формирования пульсирующих потоков жидкости с заданными параметрами. Разработанные установки позволяют осуществлять одновременно контроль по трем параметрам (расход, давление, частота).

В **четвертой главе** представлены результаты исследований динамических моделей гидравлических имитаторов давления в виде передаточных функций их модулей, на основе моделей гемодинамики О.Франка. Проведены исследования эластичности материалов трубок гидравлических имитаторов давления.

Предложенные автором методы исследования, выводы и рекомендации **обоснованы** и не противоречат известным результатам других авторов.

Достоверность полученных диссертации научных результатов и выводов обеспечивается корректным использованием теоретических основ математического моделирования, теории автоматического управления. Кроме того, достоверность полученных результатов подтверждается совпадением теоретических результатов с данными экспериментов.

Основными результатами автора, обладающими **научной новизной**, по моему мнению, являются:

1) Разработан метод формирования импульсов пульсирующих потоков жидкости с заданными параметрами, позволяющий сгенерировать калиброванные сигналы с различными параметрами.

2) Экспериментально получены зависимости расхода жидкости от времени в гидравлической поверочной установке при предложенных средствах генерации колебаний (пульсаторы расхода, регуляторы проходного сечения потока).

3) На базе линеаризованных систем уравнений динамики предложены математические модели гидравлических имитаторов давления, основанные на выражениях для передаточных функций при обособленной и совместной работе измерительных модулей.

4) Установлено влияние коэффициента эластичности материалов ГИД на результаты измерений давления и частоты, определены их оптимальные значения при наименьшей методической погрешности измерения гидравлических параметров.

Практической значимостью обладают:

1. Разработанные средства генерации колебаний с заданными гидравлическими параметрами, реализованные в автоматизированных гидравлических поверочных установках, используемых для контроля средств измерений давления и расхода жидкости.

2. Гидравлический имитатор давления, предназначенный для контроля метрологических характеристик сфигмоманометров.

Наряду с отмеченными достоинствами работа не лишена некоторых **недостатков**, к которым можно отнести следующие:

1. Требуется пояснения вывод автора, как аппроксимированная функция упростит выбор наилучшего варианта планки заданной формы (стр. 54 диссертации).

2. Требуется пояснения рисунок 3.15 «Результаты исследования гидравлического удара в ГПУ» (стр.98) и вывод автора о том, что

усовершенствованный пульсатор расхода позволяет снизить гидравлический удар до 90 %.

3. Требуется пояснения соответствия названия рис 4.7 на стр.119 диссертации (рис.5, стр.15 автореферата) и описания его в тексте.

4. Не обсуждено наличие максимума на графиках относительной погрешности диастолического давления рис.4.11, 4.12, 4.14 (стр.132, 133).

5. В списке литературы отсутствуют зарубежные источники, отсутствуют ссылки в тексте диссертации на позиции 64, 66, 68, 81 и 82 из списка литературы.

6. Имеются недостатки оформительского характера, например, опечатки (стр.43, 98, 104, 131), два рисунка с номером 4.6 (на стр.119 и 125).

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не являются определяющими при оценке данного диссертационного исследования. Диссертация написана ясным языком, выводы логичны и обоснованы. Основные научные результаты опубликованы в рецензируемых изданиях.

Текст диссертации изложен в соответствии с требованиями ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к оформлению научных работ. Автореферат правильно и достаточно полно отражает содержание диссертационной работы.

Диссертация Атаевой Александры Игоревны «Средства многопараметрического формирования пульсирующих потоков жидкости в поверочных установках» является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная задача формирования и воспроизведения пульсирующих потоков жидкости с заданными характеристиками, имеющая существенное значение для улучшения метрологических и технико-экономических характеристик гидравлических поверочных установок.

Диссертационная работа соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Считаю, что автор представленной работы, Атаева Александра Игоревна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

Заведующий кафедрой Промышленная теплоэнергетика
и системы теплоснабжения Казанского государственного
энергетического университета

доктор технических наук

профессор



Ваньков Юрий Витальевич



Адрес: 420033, г. Казань, ул. Красносельская, д.52, КГЭУ

Телефон: 8 (843) 519-42-55

E-mail: yvankov@mail.ru

СВЕДЕНИЯ ОБ ОФИЦИАЛЬНОМ ОППОНЕНТЕ

по диссертационной работе Атаевой Александры Игоревны,
выполненной на тему: «Средства многопараметрического формирования
пульсирующих потоков жидкости в поверочных установках» по специальности
05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды,
веществ, материалов и изделий»

Фамилия Имя Отчество	Ваньков Юрий Витальевич
Гражданство	РФ
Учёная степень (с указанием шифра специальности, по которой защищена диссертация)	Доктор технических наук 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»
Учёное звание	Профессор
Место основной работы с указанием подразделения, должности и рабочего телефона	ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» зав. кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения», раб. тел. 8 (843) 519 42 56 доб.710
Адрес места основной работы	420066, г.Казань, ул. Красносельская, д.51
Адрес электронной почты	yvankov@mail.ru

Список основных публикаций по теме диссертации за последние 5 лет

Вид публикации	Название публикации	Выходные данные
Статья в журнале	Промышленная безопасность и надежность крупных энергетических инженерных систем	Ваньков Ю.В., Горбунова Т.Г. Вестник НЦБЖД. 2012. № 2 (12). С. 86-92.
Статья в журнале	Моделирование процессов и реализация устройства для повышения достоверности контроля трубопроводов	Серов В.В., Ваньков Ю.В., Зиганшин Ш.Г. Энергосбережение и водоподготовка. 2012. № 3. С. 61-63.
Монография	Контроль технического состояния трубопроводов акустическими методами	Зиганшин Ш.Г., Ваньков Ю.В., Измайлова Е.В. – Казань, изд-во Казан. ун-та, 2015. – 160 с.
Статья в журнале	Информационно-измерительная система для контроля технического состояния работающих механизмов по параметрам вибрации	Ившин И.В., Ваньков Ю.В., Гаврилов В.А., Сайтбаталова Р.С., Мифтахова Н.К. Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2012. № 3-4. С. 127-134.
Патент	Способ виброакустического контроля изделий и устройство для его осуществления	Кондратьев А.Е., Ваньков Ю.В., Загретдинов А.Р. патент на изобретение RUS 2455636 23.11.2010

Статья в журнале	Метод свободных колебаний при контроле трубопроводных систем	Зиганшин Ш.Г., Серов В.В., Ваньков Ю.В., Измайлова Е.В. В мире неразрушающего контроля. 2013. № 3 (61). С. 56-60.
Статья в журнале	Измерительно-диагностический комплекс для диагностики энергетических установок	Низамиев М.Ф., Ившин И.В., Владимиров О.В., Ваньков Ю.В. Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2014. № 3-4. С. 109-114.
Статья в журнале	Разработка эффективной микросистемы для диагностики в промышленности	Ваньков Ю.В., Серов В.В., Измайлова Е.В., Венцель К. Надежность и безопасность энергетики. 2014. № 3 (26). С. 45-47.

Ваньков Ю.В.

Сведения подтверждаю:
Проректор по научной работе,
к.т.н. Шамсутдинов Э.В.

