

В диссертационный совет

Д 212.144.03 при ФГБОУ  
ВПО «Московский государственный  
университет дизайна и технологии»

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

ОАО «Центральный научно-  
исследовательский институт швейной  
промышленности», к.т.н.



Лопандина С.К.

### О Т З Ы В

ведущей организации – Открытое акционерное общество «Центральный  
научно-исследовательский институт швейной промышленности»

(ОАО ЦНИИШП) на диссертационную работу

Анисимова Александра Александровича на тему:

«Разработка автоматической системы регулирования температуры  
водообогреваемой спецодежды глубоководных водолазов». Диссертация  
представлена на соискание учёной степени кандидата технических наук по  
специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими  
процессами и производствами» (лёгкая промышленность).

Актуальность темы выполненной работы обусловлена  
недостаточностью исходных данных для разработки автоматической системы  
регулирования (АСР) температуры обогреваемой спецодежды  
глубоководных водолазов. Работа водолазов незаменима при освоении и  
эксплуатации шельфовых сырьевых месторождений, при исследовании  
морской экосистемы. Важнейшей задачей при этом является обеспечение  
безопасных условий труда человека под водой, в том числе защита организма



от переохлаждения. Проблема может быть решена за счет применения обогреваемой спецодежды и нагревателя дыхательной смеси, имеющих параметры адекватные условиям окружающей среды и контролируемые АСР температуры.

Основное внимание в работе Анисимова А.А. уделено исследованиям объекта регулирования и совершенствованию теории, методов проектирования и средств реализации АСР температуры обогреваемой спецодежды глубоководных водолазов.

Представленная работа состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы и приложений.

Во введение автор убедительно обосновал актуальность исследуемой проблемы, определил цель диссертационной работы и сформулировал задачи, необходимые для достижения поставленной цели.

В главе 1 представлена информация об областях применения обогреваемого водолазного спецснаряжения, о современных водообогреваемых водолазных гидрокombineзонах и существующих типах обогрева.

В главах 2-3 автором рассматривался этап исследования графиков температурных полей. Данный этап позволил наглядно оценить распределение температуры в слоях спецодежды при использовании различных типов нагревательных элементов. Анализ графиков температурных полей позволил сделать вывод об оптимальном значении температуры нагревательных элементов, что позволило, в свою очередь, обеспечить обогрев тела человека в необходимых пределах. Следует отметить, что автор использовал современные компьютерные технологии для исследования и построения графиков температурных полей, что позволило более точно, чем ранее, и наглядно оценить распределение температуры в слоях спецодежды. Также автором впервые проводились исследования утеплителя на основе вспененного полиэтилена в составе спецодежды водолаза, производилось сравнение данного утеплителя с материалом АТИМ



и был сделан вывод о целесообразности дальнейшего использования данного материала при создании водолазной спецодежды.

В главах 4-5 производится анализ работы автоматической системы регулирования температуры обогреваемой спецодежды водолазов. Автор рассматривал решение важной задачи, связанной с влиянием различных внешних факторов при погружении водолазов на глубину, которые могут привести к изменениям в работе АСР температуры обогреваемой спецодежды. В работе указывается на необходимость учитывать влияние различных возмущающих воздействий при погружении и, как следствие, создавать АСР, обеспечивающую необходимое значение температуры нагревательных элементов, используемых в спецодежде, даже при самых неблагоприятных условиях. Для этих целей в работе впервые рассматривается создание математической модели робастно-устойчивой автоматической системы регулирования температуры водообогреваемой спецодежды. В результате проведённых расчётов, автор привёл математическую модель АСР температуры водообогреваемой спецодежды, устойчивой с течением времени, при изменении состава дыхательной газовой смеси и с условием возможной погрешности в расчётах и измерениях.

Также автор в своей работе использовал компактные микроконтроллерные (МК) регуляторы в составе АСР температуры обогреваемой спецодежды. Данные регуляторы позволят обеспечить мониторинг и точность регулирования температуры на всех нагревательных элементах водолазной спецодежды.

Результаты исследования, представленные в работе Анисимова А.А., являются необходимыми для развития теоретической и практической базы в области разработок автоматических систем регулирования температуры обогреваемой спецодежды глубоководных водолазов.

Значимость результатов исследований для науки и практики заключается в том, что теоретические выводы развивают научные основы разработки АСР температуры водообогреваемой спецодежды водолазов;



позволяют создавать системы, учитывающие фактор «старения» и возможные погрешности в расчётах и измерениях.

Практическое значение результатов работы заключается в проведении исследований компактного МК регулятора и сравнении результатов работы АСР температуры с данным регулятором и промышленным регулятором. Применённые Анисимовым А.А. современные компьютерные технологии для оценки распределения температуры в слоях спецодежды водолазов позволили более точно и наглядно оценить используемые нагревательные элементы для обогреваемой спецодежды, позволили определить место установки датчиков температуры АСР и сделать выводы об оптимальном значении температуры нагревательных элементов. Система уравнений, составленная для пакета системы «человек-одежда-окружающая среда», а также математическая модель АСР температуры водообогреваемой спецодежды глубоководных водолазов, позволили рассчитывать на ЭВМ графики температурных полей и параметры коэффициентов звеньев АСР, типы и параметры настроек регуляторов, повысить точность регулирования температуры теплоносителя и существенно ускорить процесс проектирования АСР.

Основные результаты диссертационной работы могут использоваться на нефтегазодобывающих предприятиях, предприятиях Министерства обороны и МЧС, а также в учебном процессе в ВУЗе при подготовке инженеров соответствующей специальности.

Считаем, что автор последовательно решил все поставленные задачи исследования, что придало диссертации строгую логику и стройность в изложении материала. Выводы по работе сформулированы диссертантом также в соответствии с поставленной целью и задачами, отражают наиболее значимые полученные результаты.

Основные положения диссертации докладывались на различных научных конференциях, где получили положительную оценку. Автором



опубликовано 8 печатных работ, из которых 3 статьи опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК. Материал диссертационного исследования в полной мере отражён в автореферате.

Считаем целесообразным рекомендовать продолжить на кафедре «Автоматика и промышленная электроника» Московского государственного университета дизайна и технологии исследования по разработке АСР температуры обогреваемой спецодежды глубоководных водолазов и расчету характеристик обогреваемой одежды различного применения.

В частности, продолжить начатые исследования по применению компактных регуляторов на основе микроконтроллеров, а также провести дальнейшие исследования возмущающих воздействий на АСР температуры водообогреваемой спецодежды водолазов.

### **Общие замечания**

Как недостатки отмечаем:

1. При рассмотрении температурных полей в обогреваемой спецодежде водолазов, автору следовало провести моделирование с учетом конфигурации отдельных частей тела человека, с целью обоснования существенности ее влияния и необходимости учета при проектировании обогреваемой одежды и АСР, включая количество и места установки датчиков

2. На графики переходных характеристик в пятой главе диссертации следовало нанести вторичную ось ординат в условных единицах и оформить в том же стиле, что и ранее представленные графики переходных характеристик, что позволило бы представить графический материал более наглядно.

3. В автореферате при описании графиков температурного поля в трехмерных координатах (рис. 1 ) указано, что по оси X откладывается расстояние между нагревательными элементами, в то время как расстояние



между элементами постоянно, а по оси X располагаются расчетные точки сетки.

### **Заключение**

Представленная диссертационная работа выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной и практической ценностью. Основные положения и выводы по работе обоснованы и достоверны.

Считаем, что диссертация «Разработка автоматической системы регулирования температуры водообогреваемой спецодежды глубоководных водолазов» представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполненную автором самостоятельно и на высоком научном уровне. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики, в частности для совершенствования теории, методов проектирования и средств реализации АСР, а также для учебного процесса по профилирующим специальностям. Содержание диссертации полностью отражено в автореферате и имеющихся публикациях. Диссертационная работа «Разработка автоматической системы регулирования температуры водообогреваемой спецодежды глубоководных водолазов» по своей актуальности, объёму исследований, научной новизне и практической значимости полностью отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней») предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Анисимов Александр Александрович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» (лёгкая промышленность).

Содержание диссертации, автореферата и отзыв на диссертационную работу Анисимова А.А. заслушаны и обсуждены на собрании лаборатории разработки средств индивидуальной защиты средств специального назначения “30” октября 2014 и на заседании Научно-технического Совета.

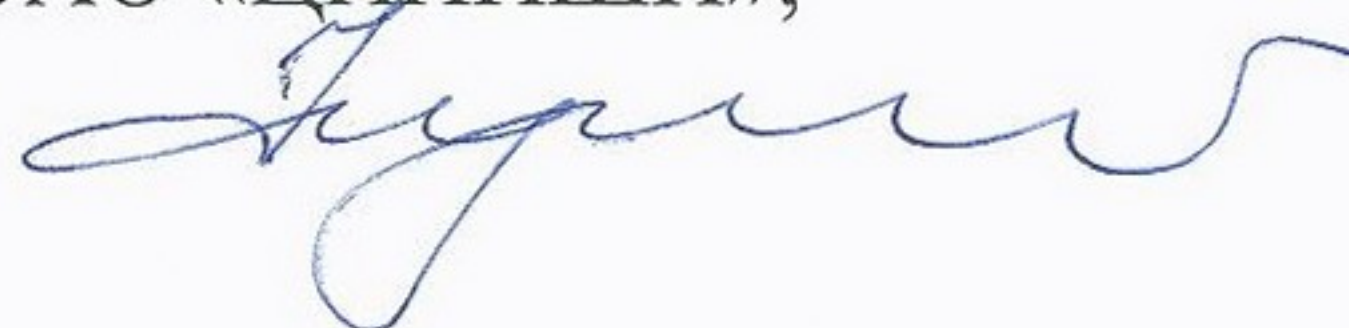


Открытого акционерного общества «Центральный научно-исследовательский институт швейной промышленности» (ОАО «ЦНИИШП») "06" ноября 2014 г., протокол № 3.

Заведующий лабораторией разработки  
средств индивидуальной защиты средств  
специального назначения ОАО «ЦНИИШП»,

к.т.н.

8(495)917-00-69

 В.А.Фукина

Ученый секретарь ОАО «ЦНИИШП»

 Е.М.Петрова

Подписи В.А. Фукиной и Е.М. Петровой заверяю  
Заведующий отделом кадров ОАО «ЦНИИШП»

Н.В.Виноградова



ОАО «ЦНИИШП» 105120, г. Москва, Костомаровский пер. д.3  
+7 (495) 916-0205, +7 (495) 917-3790;  
[info@cniishp.ru](mailto:info@cniishp.ru), [www.cniishp.ru](http://www.cniishp.ru)