

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 999.099.03,

созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Юго-Западный государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева» Министерства образования и науки Российской Федерации, федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» Министерства образования и науки Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 25 мая 2018 года №12

О присуждении Незнанову Александру Ивановичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Маятниковый датчик контроля уровня железнодорожного пути с ультразвуковым съемом информации» по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий принята к защите 23 марта 2018 г. (протокол заседания № 7) диссертационным советом Д 999.099.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Юго-Западный государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94), федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева» Министерства образования и науки Российской Федерации (302026, Орловская область, г. Орел, ул. Комсомольская д. 95), федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (308015, г. Белгород, ул. Победы, 85) приказом №1196/нк от 07 октября 2016 года.

Соискатель Незнанов Александр Иванович, 1988 года рождения, в 2010 году окончил государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Орловский государственный технический университет» с присуждением квалификации инженер по специальности «Приборостроение», в 2013 году окончил очную аспирантуру в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс», работает в должности старшего преподавателя кафедры приборостроения, метрологии и сертификации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре приборостроения, метрологии и сертификации федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Есипов Виталий Николаевич, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», кафедра приборостроения, метрологии и сертификации, доцент кафедры.

Официальные оппоненты:

Грязин Дмитрий Геннадиевич, доктор технических наук, доцент, государственный научный центр Российской Федерации АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», метрологическая служба, главный метролог;

Алалуев Роман Владимирович, кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет», кафедра приборостроения, доцент кафедры

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», г. Санкт-Петербург, в своем **положительном отзыве**, подписанном Шевченко Сергеем Юрьевичем, кандидатом технических наук, доцентом, председателем научно-технической комиссии факультета информационно-измерительных и биотехнических систем (ФИБС), и утвержденном проректором по научной работе Гайворонским Дмитрием Вячеславовичем, кандидатом технических наук, доцентом, указала, что диссертация Незнанова Александра Ивановича «Маятниковый датчик контроля уровня железнодорожного пути с ультразвуковым съемом информации» является законченной научно-квалификационной работой, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, свидетельствующие о личном вкладе автора в науку. Содержание диссертации в полной мере соответствует паспорту специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий. Полученные автором теоретические и практические результаты следует использовать для построения датчиков контроля уровня железнодорожного пути, работающих в составе путевых машин. Диссертационная работа удовлетворяет требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842), предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор, Незнанов Александр Иванович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ по теме диссертации общим объемом 5,83 печатных листов, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ (2,95 печатных листа, авторский вклад 75%). Соискателем опубликовано 6 работ в материалах международных конференций (авторский вклад 80%). В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значимые работы:

1. Незнанов, А.И. Математическое моделирование статистической характеристики гидроакустического датчика негоризонтальности с механическим маятнико-

вым чувствительным элементом / В.Н. Есипов, А.И. Незнанов // Датчики и системы. – 2010. – №4. – С. 18-20.

2. Незнанов, А.И. Динамические характеристики гидроакустического датчика неровности железнодорожного пути с маятниковым механическим чувствительным элементом / А.И. Незнанов, В.Н. Есипов // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2015. – №3. – С. 112-116.

3. Незнанов, А.И. Датчик контроля поперечной неровности железнодорожного пути с маятниковым элементом, полностью погруженным в жидкость // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2017. – №5. – С. 139-146.

На диссертацию и автореферат поступили 7 отзывов из организаций: ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», подписан доктором технических наук, профессором, профессором кафедры управление качеством, стандартизации и метрологии Горленко Олегом Александровичем (Отзыв положительный. Замечание: Большинство довольно сложных формул приведено без указаний на способы их вывода и сделанные допущения, что затрудняет их проверку); филиала ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске, подписан кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой оптико-электронных систем Беляковым Михаилом Владимировичем (Отзыв положительный. Замечание: В ряде результатов пятой главы (рис. 7 – 10 автореферата) автор говорит об отклонении теоретических и экспериментальных значений не приводя погрешности экспериментальных измерений, особенно для «оригинальных технических средств и программ» (стр. 13 автореферата)); ООО «Орелтехприбор», подписан кандидатом технических наук, доцентом Сковпень Владимиром Николаевичем (Отзыв положительный. Замечания: 1) В автореферате не представлены графики движения маятникового чувствительного элемента под воздействием угловых колебаний основания и вибрации; 2) В автореферате не приведены наименования оборудования, используемого при экспериментальных исследованиях); ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», подписан доктором технических наук, профессором, заслуженным работником высшей школы РФ, заслуженным изобретателем Республики Татарстан, заведующим кафедрой приборов и информационно-измерительных систем Солдаткиным Владимиром Михайловичем (Отзыв положительный. Замечания: 1) Не приводятся результаты моделирования влияния реальной вибрации на вынужденные динамические погрешности датчика; 2) Не приводится методика и аппаратура, используемая при контроле температурной нестабильности коэффициента ослабления ультразвука в жидкости, не указывается тип жидкости; 3) Не понятно каким путем обеспечивается и контролируется термостатирование $0,088^{\circ}\text{C}$, указанное на стр. 13); ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», подписан кандидатом технических наук, доцентом, профессором кафедры компьютерного проектирования и дизайна Шалобаевым Евгением Васильевичем (Отзыв положительный. Замечание: Недостатком работы является отсутствие математического описания ультразвуковой подсистемы датчика при использовании фазового метода съема информации об уровне железнодорожного пути); ФГБОУ ВО «Московский технологический университет», подписан доктором технических наук, профессором, профессором кафедры материаловедения Шкатовым Петром Николаевичем (Отзыв положительный.

Замечание: К недостаткам автореферата можно отнести то, что в нем не отражена величина изменения скорости звука и коэффициент его ослабления в рабочем диапазоне температуры датчика); ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», подписан доктором технических наук, доцентом, заведующим кафедрой мехатроники и технологических измерений Дивиным Александром Георгиевичем (Отзыв положительный. Замечание: Недостаток автореферата заключается в том, что в нем не приведены присоединенный момент инерции J и коэффициент демпфирования D для опытного образца датчика).

На все поступившие замечания соискателем даны исчерпывающие ответы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты обладают высокой компетентностью в области исследования, наличием публикаций за последние три года в ведущих научных изданиях по теме диссертационной работы, что позволяет им определить научную и практическую ценность диссертации. Ведущая организация является передовым образовательным учреждением в области датчикоостроения, обладает высококвалифицированными научными специалистами, известными в стране и за рубежом, специализирующимися в области проблематики диссертационной работы. Официальные оппоненты не имеют совместных проектов и совместных публикаций с соискателем. Ведущая организация не имеет договорных отношений с соискателем.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана математическая модель, описывающая распространение ультразвуковых волн в полости датчика, учитывающая отражение ультразвука от чувствительного элемента и наклонное падение волны на поверхность пьезоприемника, и математическая модель, описывающая динамику маятникового чувствительного элемента, учитывающая присоединенный момент инерции жидкости;

предложены принципиальные схемы построения датчика контроля уровня железнодорожного пути с механическим маятниковым чувствительным элементом, полностью погруженным в однородную вязкую жидкость, и ультразвуковой подсистемой съема информации, которые защищены патентами РФ на изобретение;

доказана возможность съема информации об угле отклонения от горизонтальности с помощью ультразвука;

введен присоединенный момент инерции жидкости в дифференциальное уравнение движения маятникового механического чувствительного элемента;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, вносящие вклад в расширение представлений и физических процессах, протекающих в маятниковом датчике контроля уровня железнодорожного пути с ультразвуковым съемом информации;

применительно к проблематике диссертации результативно использована теория механики, теория упругости, математические методы анализа, методы программирования и имитационного моделирования;

изложена и реализована идея методики экспериментального определения параметров присоединенной жидкости (присоединенного момента инерции и коэффициента демпфирования), влияющих на динамику маятникового чувствительного элемента;

раскрыты влияние геометрических размеров акустической камеры, диаметра

и резонансной частоты пьезодисков на диапазон преобразования датчика и его чувствительность; отношения высоты установки датчика к значению смещения центра масс и вязкости жидкости на частные динамические характеристики датчика;

изучены источники погрешности датчика и проанализированы их влияние на его точность;

проведена модернизация существующих математических моделей движения маятникового чувствительного элемента и ультразвуковой подсистемы съема информации, обеспечивающих получение новых зависимостей для статической и динамической характеристик.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработано и внедрено средство контроля негоризонтальности железнодорожного пути, реализующее изложенные в работе идеи, которое используется в деятельности Центрального научно-исследовательского института инженерных войск Минобороны России;

определены перспективы практического использования разработанного датчика по следующим направлениям: статический с помощью шаблонов и динамический в составе путевых машин контроль негоризонтальности железнодорожного пути; при выполнении военно-инженерных задач, а именно возведение фортификационных сооружений, содержания дорог, мостов, а также других специальных мероприятий при инженерном оборудовании театра военных действий;

созданы оригинальные алгоритмы в средах автоматизации математических расчетов Mathcad и MS Excel для обработки экспериментальных данных;

представлены аналитические зависимости для статической и динамической характеристик, методика определения параметров присоединенной жидкости, анализ погрешностей, которые позволяют проанализировать влияние конструктивных параметров датчика на его метрологические характеристики, оптимизировать их и являются основой для проектирования аналогичных датчиков.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ показана воспроизводимость и повторяемость результатов, каждый из которых получался на специальных откалиброванных стендах и регистрировался на ПЭВМ с помощью высокоточных серийных средств измерения;

теория построена на известных, проверяемых данных, все теоретические результаты согласуются с опубликованными экспериментальными данными;

идея базируется на анализе современных потребностей при проведении контроля поперечной негоризонтальности железнодорожного пути;

использовано сравнение результатов теоретических исследований с результатами экспериментов;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с литературными источниками по проведению контроля уровня железнодорожного пути;

использованы для сбора и обработки исходной информации современные методики и программные модули с применением стандартных функций сред, а также с использованием оригинальных алгоритмов.

Личный вклад соискателя заключается в анализе текущего состояния средств контроля уровня железнодорожного пути, в разработке и анализе математи-

ческой модели работы акустической подсистемы (статической характеристики) датчика, в разработке и анализе модели движения маятникового элемента датчика в условиях угловых колебаний основания и вибраций, в получении и анализе математических выражений для динамических характеристик датчика, в исследовании влияния неточности отдельных элементов, а также изменения температуры на точность датчика, в планировании и проведении экспериментов, в разработке программных и аппаратных средств проведения экспериментов, в формулировке выводов по результатам теоретических и экспериментальных исследований, включая рекомендации по оптимизации конструкционных элементов и режимов, применяемых в датчике.

Диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация является законченной научной квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения по разработке датчика контроля уровня железнодорожного пути, обладающего улучшенными динамическими характеристиками, имеющие важное значение для повышения эксплуатационных характеристик устройств текущего содержания пути, что соответствует п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На заседании 25 мая 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Незнанову А.И. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета




Филист Сергей Алексеевич

Ученый секретарь
диссертационного совета


Милостная Наталья Анатольевна

«25» мая 2018 г.