

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу  
ГЕРАСИМЕНКО Никиты Васильевича

«Система оперативного дистанционного контроля состояния пенополиуретановой изоляции труб на основе импульсной рефлектометрии и цифровых датчиков влажности», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

Диссертационная работа Герасименко Н.В. посвящена разработке системы оперативного дистанционного контроля дефектов пенополиуретановой изоляции трубопроводов тепловых сетей. Она направлена на повышение точности определения мест утечек теплоносителя или нарушения целостности гидрозащитной оболочки предварительно изолированных труб, повышения скорости реакции системы на обнаружение дефектов изоляции.

Научная новизна работы заключается в установлении закономерностей изменения диэлектрической проницаемости и электрического сопротивления ППУ-изоляции в широком диапазоне плотностей материала и его влажности для разных сочетаний компонентов пенополиуретана, определении оптимальных значений параметров зондирующих импульсов на основе математической модели измерительного тракта системы оперативного дистанционного контроля состояния пенополиуретановой изоляции труб в режиме импульсной рефлектометрии, что позволило повысить точность обнаружения дефектов теплоизоляции. Впервые предложена и запатентована система оперативного дистанционного контроля с цифровыми датчиками влажности и температуры, позволяющая на основе экспериментально полученных закономерностей увлажнения слоя пенополиуретановой изоляции, уменьшить задержку реакции системы на появление повреждений теплоизоляции и повысить точность его обнаружения.

Практическая значимость результатов диссертации заключается во внедрении разработанной цифровой системы оперативного дистанционного контроля на ЗАО «Завод полимерных труб» и возможном внедрении системы контроля в организациях, осуществляющих эксплуатацию трубопроводов тепловых сетей бесканальной прокладки. Разработанная математическая модель и макет рефлектометра внедрены в образовательный процесс на кафедре «Физические методы контроля» Белорусско-Российского университета и может использоваться в организациях, осуществляющих контроль состояния пенополиуретановой изоляции трубопроводов в процессе эксплуатации.

В процессе работы над диссертацией Герасименко Н.В. проявил трудолюбие и способность к исследовательской работе, умение самостоятельно решать сложные технические вопросы, использовать при работе современные технические средства и программное обеспечение. Он сформировался как профессионально подготовленный научный работник,

имеющий достаточные теоретические и практические знания для решения научных задач. Основные результаты, представленные в диссертации, получены автором лично. Герасименко Н.В. является высококвалифицированным преподавателем дисциплин «Теоретические основы электротехники» и «Теория физических полей». Пользуется заслуженным авторитетом у студентов и коллег по работе.

Диссертационная работа является завершённой научно-квалификационной работой, соответствует паспорту специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий и отвечает требованиям Положения о присуждении учёных степеней и присвоении учёных званий в Республике Беларусь, а её автор достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук за:

– установленные зависимости скорости изменения влажности пенополиуретановой изоляции для различных сочетаний компонентов пенополиуретана плотностью 60...80 кг/м<sup>3</sup>, что позволяет оперативно выявлять утечки теплоносителя и нарушения герметичности гидрозащитной оболочки;

– разработанную математическую модель измерительного тракта системы оперативного дистанционного контроля, отличающуюся учетом экспериментально установленных зависимостей свойств и неоднородностей диэлектрической проницаемости и электрического сопротивления пенополиуретановой изоляции, позволившую установить оптимальный диапазон длительности зондирующего импульса 20...40 нс для импульсной рефлектометрии в линиях с коэффициентом укорочения 1,09...1,18 и волновым сопротивлением 308...350 Ом и обеспечить точность локации дефектов изоляции до 1,5 м;

– разработанную новую систему оперативного дистанционного контроля, основанную на непосредственном контроле влажности теплоизоляционного слоя цифровыми датчиками влажности и температуры, позволяющую повысить скорость реакции на появление утечки вследствие повреждения теплоносущей трубы или гидрозащитной оболочки до 10 раз по сравнению с импульсной рефлектометрией, на основе измерения температуры определить характер повреждения, а также использовать систему в составе как стальных, так и гибких предварительно изолированных труб.

Научный руководитель,  
декан электротехнического факультета  
Белорусско-Российского университета,  
кандидат технических наук, доцент

  
С.В. Болотов

