

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Закировой Ильмиры Асхатовны на тему: «Повышение эффективности энерготехнологических комплексов и систем теплоснабжения тонкопленочным покрытием тепловой изоляции трубопроводов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы.

**Актуальность.** Важнейшей задачей действующих систем теплоснабжения является в России повышение их энергоэффективности, надежности и качества предоставления услуг отопления, вентиляции и горячего водоснабжения зданий. В решении поставленной задачи важное место отводится состоянию изоляции трубопроводов тепловых сетей, поскольку некачественная изоляция является причиной сверхнормативных тепловых потерь, коррозии металла и повреждений, приводящих к потерям теплоносителя.

В работе предложен способ повышения надежности существующей изоляции сетей путем нанесения тонкопленочного покрытия (ТПП), обеспечивающего защиту изоляции от проникновения влаги и снижение тепловых потерь. Исследование такой новой теплоизоляционной конструкции и теплообменных процессов, протекающих в ней, представляется актуальным.

**Научная новизна работы** заключается: - в определении теплофизических характеристик комбинированной изоляции, включающей основной и покровный слои и ТПП, - результаты экспериментального исследования плотности теплового потока, проходящего через конструкцию теплоизоляционного слоя, - разработки математической модели, описывающей тепловые процессы в комбинированной изоляции, - проведении с помощью матмодели анализа теплотехнических характеристик изоляционной конструкции.

Работа прошла апробацию на всероссийских и международных конференциях, основные результаты опубликованы в 3 журналах из списка ВАК, одна публикация в издании, включенной в базу Скопус, одном свидетельстве о регистрации программы.

**Практическая значимость работы** состоит в использовании предложенного способа и разработанной модели для повышения эффективности действующих и проектируемых тепловых сетей.

### **По работе имеются следующие вопросы и замечания:**

1. Вопросы усиления тепловой защиты существующих сетей в РФ являются чрезвычайно актуальными, поскольку по разным оценкам тепловые потери в них достигают 20-30% и более от количества передаваемой тепловой энергии. Однако, в рассматриваемой работе акцент сделан на устройстве тонкопленочного покрытия на существующих теплопроводах, что по мнению автора, кроме создания дополнительного термического сопротивления позволит повысить надежность сетей от проникновения влаги из окружающей среды. Вместе с тем в работе не рассматриваются вопросы прочности такого покрытия, сроков его службы.

2. Известным фактом является недолговечность использования минеральной ваты в качестве изоляции. В отдельных публикациях отмечается на существенное увеличение коэффициента теплопроводности изоляции после 7-10 лет эксплуатации теплопровода. Устройство ТПП несколько снизит тепловые потери, однако не эффективнее ли будет заменить основной слой изоляции?

3. При надземной прокладке тепловых сетей применение ТПП может обеспечить снижение тепловых потерь и повышение надежности теплоснабжения. Однако, при подземной канальной прокладке ТПП не сможет полностью изолировать теплопровод от проникновения влаги из-за поступления в канал талой воды, ливневых стоков, аварийных ситуаций на водоводах. В этом случае при увлажнении изоляции и наличии ТПП, изготовленного на основе каучука, дополнительный слой будет задерживать испарение влаги, что может привести к интенсивной коррозии металла трубы.

**Заключение.** Диссертационная работа Закировой Ильмиры Асхатовны является научно-квалификационной работой, представляет собой законченное исследование, в которой изложены новые научно обоснованные решения, внедрение которых даст положительный экономический и экологический эффекты. Полученные научные результаты отличаются новизной. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в работе, в достаточной степени обоснованы и достоверны, имеют как научную, так и практическую ценность. Считаю, что диссертационное исследование соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы, а её автор –Закирова Ильмира Асхатовна, заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Доктор технических наук, профессор,  
профессор по кафедре  
«Тепловая и атомная энергетика»  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный  
технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»  
410054, г. Саратов, ул. Политехническая 77.  
Тел. (8452) 99-87-47,  
E-mail:termo@sstu.ru



Юрий Евгеньевич  
Николаев

14.05.2019

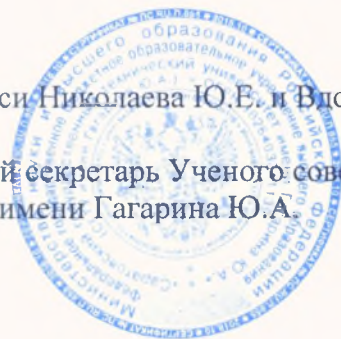
Кандидат технических наук, доцент  
кафедры «Тепловая и атомная энергетика»  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный  
технический университет имени Гагарина Ю.А.»  
410054, г. Саратов, ул. Политехническая 77.  
Тел. 99-87-47,  
E-mail: termo@sstu.ru



Иван Анатольевич  
Вдовенко

Подписи Николаева Ю.Е. и Вдовенко И.А. заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета  
СГТУ имени Гагарина Ю.А.



Ольга Александровна  
Салтыкова