

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Закировой Ильмиры Асхатовны «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» в диссертационный совет Д 212.082.06 при ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Снижение выбросов в окружающую среду - одна из главных проблем энергетики страны. Важным является повышение надежности систем теплоснабжения (СТС), входящих в состав энерготехнологических комплексов (ЭТК). Российская СТС является самой большой в мире и состоит примерно из 50 тыс. локальных систем теплоснабжения, обслуживаемых 17 тыс. предприятий теплоснабжения. Одной из проблем, влияющей на повышение потерь тепловой энергии при транспортировке, является неудовлетворительное состояние тепловой изоляции трубопроводов и оборудования СТС. Некачественная изоляция является косвенной причиной коррозионных процессов, приводящих к повреждениям трубных и теплообменных поверхностей с последующим образованием свищей и потерей теплоносителя. В наши дни на отдельных предприятиях теплоэнергетики, в качестве тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей, а также в тепловых камерах после реконструкции и капитального ремонта, используются изделия на основе минерального волокна с защитным покрытием из стеклопластика или стеклоткани. В процессе эксплуатации волокнистая изоляция трубопроводов подвержена разрушению и потере теплозащитных свойств, что приводит к значительным потерям теплоты при ее транспортировке. Актуальной задачей для Татарстана является снижение потерь тепловой энергии при ее передаче, повышение надежности существующей волокнистой тепловой изоляции трубопроводов СТС.

Закирова Ильмира Асхатовна поставила целью своего научного труда разработку надежности изоляции за счет нанесения на покровный слой дополнительного тонкопленочного покрытия (ТПП). Работа Закировой И.А. представляет интерес своей научной новизной. Автор в результате теоретического исследования раскрыл вопросы конвективного теплообмена в пористых средах, проанализировал проблемы повышения эффективности трубопроводов СТС и потери тепла в теплосетях. Автор определил наиболее целесообразный способ повышения эффективности ЭТК за счет усовершенствования технологической схемы и снижения потерь тепловой энергии через изолированную поверхность трубопроводов при транспортировке теплоносителя в СТС. Главная цель работы состоит в постановке, структурировании и решении комплексных задач повышения эффективно-

сти работы ЭТК и входящих в их состав СТС. Кроме этого проведена оценка эффективности применения ТПП в общей конструкции существующей традиционной тепловой изоляции трубопроводов.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые определены теплофизические характеристики ТПП в общей конструкции традиционной тепловой изоляции трубопроводов СТС с основным слоем из минеральной ваты и покровным слоем из стеклопластика. Автором экспериментально определены плотности тепловых потоков, проходящих через конструкцию тепловой изоляции до и после нанесения ТПП, характеризующие тепловые потери, выявленные в результате исследования, основанного на методе неограниченного цилиндрического слоя. Автор провел впервые математическое моделирование тепловых процессов, протекающих в конструкции тепловой изоляции трубопроводов СТС с применением ТПП. В результате на основании математической модели проанализировано состояние основного изоляционного и покровного слоев, состоящих из минеральной ваты и стеклопластика и их общее влияние на энергосберегающие характеристики. Впервые автором разработан метод энергосбережения при передаче тепловой энергии за счет снижения потерь тепла через тепловую изоляцию трубопроводов СТС с применением ТПП на поверхности существующей традиционной изоляции. Автором представлен совокупный системный эффект от внедрения мероприятий по модернизации, способствующих повышению эффективности работы ЭТК.

Большинство полученных результатов работы обобщены в качестве практических рекомендаций. Результаты работы можно реализовать на этапе проектирования для прогнозирования динамики ухудшения свойств тепловой изоляции на этапе эксплуатации и своевременного восстановления теплозащитных свойств. Результаты работы обсуждались на авторитетных конференциях и молодежных форумах и прошли апробацию и опубликованы в ведущих российских журналах. Результаты работы изложены и изданы в 11 публикациях, 3 статьи в журналах ВАК РФ, 1 статья в журнале, индексируемом в международной базе данных Scopus и Web of Science, 6 публикаций в материалах и тезисах всероссийских международных конференциях. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Научный труд Закировой И. А. признан научным сообществом.

Большинство полученных результатов обобщено, и может использоваться в качестве практических рекомендаций на энергетических производствах РФ.

Существенных замечаний по работе не имеется.

В целом, судя по автореферату, диссертационная работа Закировой Ильмиры Астаховны соответствует научной специальности 05.14.01 «Энергетические системы и комплексы» в диссертационный совет Д 212.082.06. Кроме того, диссертационная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям

на соискание ученой степени кандидата технических наук, а именно п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», соискатель Закирова Ильмира Асхатовна заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 «Энергетические системы и комплексы».

Зав. кафедрой «Теплоэнергетика и холодильные машины»  
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
технический университет»,  
414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, АГТУ,  
[kaften.astu@mail.ru](mailto:kaften.astu@mail.ru), (8512) 614-282,  
к.т.н., доцент, профессор кафедры

Ильин  
Роман Альбертович

06.05.2019 г.

