

Разработка гибкой, экономичной, быстромонтируемой теплоизоляционной конструкции для повышения эффективности теплообменного оборудования и трубопроводов

Работа проведена в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 г.г.» в период с 01 января 2015г. по 30 июня 2015г.

Соглашение о предоставлении субсидии № 14.574.21.0069 от 27 июня 2014г. (Этап 2)

Научный руководитель проекта: старший научный сотрудник НЦ «Износостойкость», к.т.н. Логинова Наталья Арамовна.

Ответственный исполнитель: заведующий сектором НЦ «Износостойкость», к.т.н. Погорелов Сергей Иванович.

1. Цель прикладного научного исследования и экспериментальной разработки
Повышение не менее, чем на 10% энергоэффективности теплообменного оборудования и трубопроводов за счет использования гибкой теплоизоляционной конструкции на базе тонкопленочных многослойных теплоизоляционных покрытий (ТМТП), обладающей низким значением коэффициента теплопроводности не более 0,08 Вт/(м·К) при 300 °С и высокими механическими свойствами, характеризующимися эластичностью при изгибе не менее 1 мм.

2. Основные результаты ПНИ

В 2015 году в рамках 2 этапа:

- разработан комплект технической документации на измерительно-диагностический комплекс для проведения экспериментальных исследований по определению эффективности теплоизоляционных покрытий в т.ч.:

а) разработана эскизная конструкторская документация на модуль формирования теплоизоляционного покрытия, включающий пресс-формы для гидравлического пресса, для формирования образцов теплоизоляционного покрытия, вальцы, устройство для полимеризации изготовленных образцов в составе: ведомость эскизного проекта, пояснительная записка, схема функциональная, схема комбинированная, чертеж общего вида, инструкция по эксплуатации, формуляр;

б) разработана эскизная конструкторская документация на модуль контроля механических свойств покрытия, включающий разрывную машину со специальными захватами, для проведения испытаний на изгиб, сжатие и разрыв, твердомер для определения твердости материалов по шкале Шора и устройство для определения эластичности образцов теплоизоляционного покрытия, в составе: ведомость эскизного проекта, пояснительная записка, чертеж общего вида, схема функциональная, инструкция по эксплуатации, формуляр;

в) разработана эскизная конструкторская документация на модуль определения теплофизических параметров покрытий, в который входит автоматизированный комплекс для исследования коэффициента теплопроводности теплоизоляционных материалов, станина для расположения образцов с теплоизоляционным материалом, греющие элементы и датчики температуры, в составе: ведомость эскизного проекта, пояснительная записка, чертеж общего вида, схема функциональная, схема комбинированная; схема электрическая, инструкция по эксплуатации, формуляр;

г) разработана программная документация на модуль определения теплофизических параметров покрытий измерительно-диагностического комплекса, состоящая из текста и описания программы, на основании которой разработано программное обеспечение позволяющее фиксировать и выводить на дисплей оператора измеренные значения разности температур в необходимом количестве точек образцов теплоизоляционного материала; фиксировать и выводить на дисплей оператора значение количества

подведенной теплоты к образцу теплоизоляционного материала; обеспечивает следующие режимы проведения экспериментальных исследований: поддержание постоянной температуры на нижней (горячей) поверхности образца теплоизоляционного материала, поддержание постоянной температуры на верхней (холодной) поверхности теплоизоляционного материала, поддержание постоянной (заданной) величины подводимой тепловой энергии;

- в соответствии с разработанной эскизной конструкторской документацией создан измерительно-диагностический комплекс для проведения экспериментальных исследований по определению эффективности теплоизоляционных покрытий, в том числе следующие компоненты:

а) модуль формирования теплоизоляционного покрытия;

б) модуль контроля механических свойств покрытий;

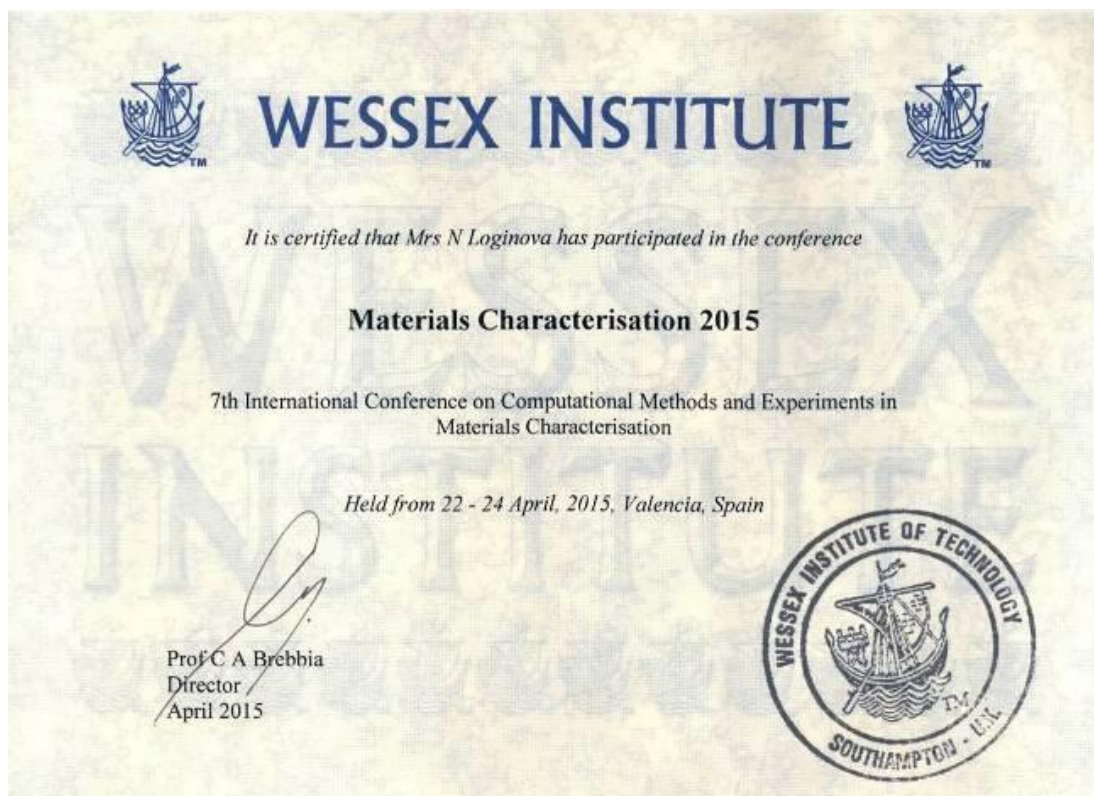
в) модуль определения теплофизических параметров покрытий;

г) программное обеспечение модуля определения теплофизических параметров покрытий;

- разработана программа и методика проведения испытаний измерительно-диагностического комплекса для проведения экспериментальных исследований по определению эффективности теплоизоляционных покрытий;

- на основе разработанной программы и методики проведены испытания и подтверждено соответствие характеристик измерительно-диагностического комплекса для проведения экспериментальных исследований по определению эффективности теплоизоляционных покрытий, заданным ТЗ, в условиях, максимально приближенным к условиям реальной эксплуатации;

- Промежуточные результаты ПНИ были популяризированы на VII Международной конференции «Характеристики материалов 2015», проходившей в г. Валенсия, Испания в период с 20 апреля по 24 апреля 2015 г., труды которой реферируются в базах данных Scopus и Web of Science.



Полученные результаты полностью соответствуют техническим требованиям к выполняемому проекту.

3. Область применения результатов ПНИ

Полученные результаты направлены на последующую разработку технологических решений по реализации инновационных теплоизоляционных конструкций на базе ТМТП, предназначенных для защиты теплообменного оборудования и трубопроводов от сверхнормативных потерь тепловой энергии и защиты поверхностей от конденсатообразования.

Использовать новые виды теплоизоляционных конструкций возможно и в других отраслях народного хозяйства, например, на объектах химической промышленности, для теплоизоляции энергетических установок и трубопроводов морских и речных судов и пр.

4. Оценка перспектив продолжения работ по проекту

Результаты, полученные на втором этапе выполнения Соглашения, дают основание полагать, что продолжение работы позволит выполнить все поставленные задачи и результаты ПНИР найдут широкое применение в промышленности.