



АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ
КАК СЛЕДСТВИЕ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Сборник статей
по итогам
Международной научно- практической конференции
08 июля 2020 г.**

Стерлитамак, Российская Федерация
Агентство международных исследований
Agency of international research
2020

УДК 00(082) + 62 + 501 + 51 + 53 + 67:69
ББК 94.3 + 30 + 22
И 665

Ответственный редактор:

Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук, доцент.

В состав редакционной коллегии и организационного комитета входят:

Алиев Закир Гусейн оглы, доктор философии аграрных наук, профессор РАЕ, академик РАПВХН

Ванесян Ашот Саркисович, доктор медицинских наук, профессор

Васильев Федор Петрович, доктор юридических наук, доцент, член РАЮН

Датий Алексей Васильевич, доктор медицинских наук, профессор

Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук, профессор

Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук, профессор

Козлов Юрий Павлович, доктор биологических наук, профессор, заслуженный эколог РФ

Кондрашин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор

Ларионов Максим Викторович, доктор биологических наук, профессор

Половения Сергей Иванович, кандидат технических наук, доцент

Прошин Иван Александрович, доктор технических наук, доцент

Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук, профессор

Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор

Юсупов Рахимьян Галимьянович, доктор исторических наук, профессор

И 665

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ КАК СЛЕДСТВИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ: сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции (Тюмень, 08 июля 2020 г.). - Стерлитамак: АМИ, 2020. - 23 с.

ISBN 978-5-907319-68-4

Сборник статей подготовлен на основе докладов Международной научно-практической конференции «ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ КАК СЛЕДСТВИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ», состоявшейся 08 июля 2020 г. в г. Тюмень.

Научное издание предназначено для докторов и кандидатов наук, преподавателей вузов, докторантов, аспирантов, магистрантов, практикующих специалистов, студентов учебных заведений, а также всех, проявляющих интерес к рассматриваемой проблематике с целью использования в научной работе, педагогической и учебной деятельности.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей, за соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за сам факт их публикации. Редакция и издательство не несут ответственности перед авторами и/или третьими лицами и/или организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Полнотекстовая электронная версия сборника размещена в свободном доступе на сайте <https://ami.im>

Издание постатейно размещено в научной электронной библиотеке eLibrary.ru по договору № 1152-04/2015К от 2 апреля 2015 г.

© ООО «АМИ», 2020
© Коллектив авторов, 2020

Казачко А. А.

Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснода, Россия

Шатохин А. П.

Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар, Россия

Кочин И. А.

Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар, Россия

ТУРБИРОВАННЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Аннотация

В данной статье авторами рассматриваются плюсы, минусы турбированных двигателей и отвечают на вопрос: «почему стоит переходить с атмосферных двигателей на турбированные?»

Ключевые слова

Двигатель, автомобиль, мощность, турбина

Турбированные двигатели

В последние годы обычные бензиновые и дизельные силовые агрегаты стали сдавать лидирующие позиции в автомобильной промышленности. Они также заменяются турбированными и безнаддувными двигателями, которые можно было найти только на гоночных автомобилях десятилетия назад.

Сегодня очень часто при выборе современных моделей автомобилей водители не знают, какой силовой агрегат лучше приобрести- купить автомобиль с «атмосферкой» или турбиной? Каждый из этих механизмов имеет свои специфические особенности, а также преимущества и недостатки работы.

Оборудование и принцип работы двигателя с турбонадувом

Турбокомпрессор считается одним из старейших двигателей внутреннего сгорания, потому что он был разработан почти столетие назад. Принцип работы заключается в том, что в цилиндры подается большее количество воздуха, для этого используется насосное устройство - турбокомпрессор («турбина»). Это создает лучшие условия для сгорания топлива и, следовательно, увеличивает производительность двигателя.

По принципу работы двигатель с наддувом не отличается от обычного атмосферного двигателя. А впрыск дополнительного воздуха позволяет более эффективно использовать весь объем поступающей горючей смеси, что положительно влияет на динамические свойства автомобиля.

Турбокомпрессор использует энергию выхлопных газов для работы. Он подключен к выхлопной системе, в результате чего часть выхлопных газов поступает на лопатки турбины и вращает рабочее колесо компрессора.

Интеркулер используется для охлаждения силового агрегата с помощью турбокомпрессора. Это обычный радиатор, но вместо охлаждающей среды в нем циркулирует обычный воздух.

Преимущества турбо двигателя

Козырем энергетических единиц с наддувом является, конечно же, их высокая производительность. С точки зрения динамики ускорения, двигатели с турбонадувом значительно превосходят свои атмосферные «аналоги» при том же объеме. В то же время, расход топлива не увеличится сильно, потому что турбина использует энергию выхлопных газов и не расходует топливо на создание новых.

Еще одним преимуществом блока с наддувом является уменьшение вредных газов в выхлопных газах, поскольку топливовоздушная смесь сгорает гораздо эффективнее. Кроме того, двигатель с наддувом менее шумный, чем двигатель выпуска.

Недостатки турбо двигателя

В отличие от безнаддувного двигателя, турбо-двигатель очень высокого качества с точки зрения качества топлива. Если вы не контролируете эту проблему, турбина может выйти из строя очень скоро. Кроме того, двигатели с наддувом следует прогревать в любое время года благодаря их особой конструкции.

Этот тип привода требует особой осторожности при использовании смазочных материалов. Обычные минеральные и синтетические масла строго запрещается заливать в турбинный двигатель. Существуют специальные масла, которые довольно дороги. Кроме того, по мнению экспертов автосервиса Favorit Motors, замена масла рекомендуется каждые 10 000 километров (при работе в городских условиях).

Оборудование и принцип работы атмосферного двигателя

Система подачи атмосферного двигателя основана на инжекторном или карбюраторном механизме. Воздушно-топливная смесь формируется в строгом соотношении: 1 часть бензина + 14 частей воздуха.

Принцип работы «атмосферного» заключается в том, что топливо впрыскивается в цилиндр без сопротивления. Это возможно благодаря сложной регулировке распредвала, которая открывает впускной клапан. После впрыска смесь сгорает и выделяющиеся газы приводят поршни в движение.

Атмосферная силовая установка названа потому, что давление воздуха на входе в двигатель равно одной атмосфере. В его конструкции не используются турбонагнетатели, он работает при стандартном атмосферном давлении.

Преимущества атмосферного двигателя

Рано или поздно даже самый надежный двигатель может потребовать капиталовложений и качественного ремонта. Атмосферный агрегат имеет более простую конструкцию, чем двигатель с турбонаддувом, и поэтому ремонтные работы будут дешевле.

Срок службы выпуска намного больше, чем срок службы двигателя с наддувом. Это связано с более мягкими условиями эксплуатации и отсутствием повышенной нагрузки. Следовательно, срок службы атмосферного двигателя в среднем вдвое превышает срок службы турбины.

В качестве приятного бонуса для автовладельцев эксперты группы компаний «Фаворит Моторс» могут привести следующий факт. Атмосферные агрегаты не требуют постоянного контроля смазки и менее требовательны к качеству используемых масел. Они отсутствуют в их предложении.

Итоги

В настоящее время турбированные двигатели производят всё более долговечными, тем самым устраняя их главный недостаток. Таким образом в скором времени они будут полностью доминировать над атмосферными.

Источники:

1. Портал «Favorit Motors» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://online.favorit-motors.ru/article/turbirovannye-motory-atmosfemnye>
2. Портал «Колёса.RU» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.kolesa.ru/article/vybiraem-sovremennyj-dvigatel-pochemu-turbo-luchshe-chem-obychnyj-2014-08-20>

© Казачко А.А., Шатохин А. П., Кочин И. А., 2020

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ КАК ЧАСТЬ ИНОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

Аннотация

Современное общество не стоит на месте и постоянно развивается, сегодня мы рассмотрим одно из ключевых направлений развития таможенных органов.

Ключевые слова:

Автоматизация, цифровизация, таможенного, контроль, процедур.

Автоматизация таможенных органов началась достаточно давно, и с каждым годом приобретает все больший размах. Одним из основных результатов инновационного развития на сегодняшний день является единая автоматизированная информационная система таможенных органов (далее – ЕАИС), а также цифровизация ряда таможенных процедур и упрощение деятельности таможенных органов в целом.

ЕАИС представляет собой организационно-техническую систему, которая в свою очередь обеспечивает выработку и принятие решений на основе автоматизации информационных процессов и технологий на всех уровнях организационной структуры таможенных органов, вместе с тем ЕАИС обрабатывает весь поток информации, проходящий через таможенные органы на каждом уровне.

На сегодняшний день таможенные органы проходят этап реформирования. Основным направлением данной реформы выступает автоматизация таможенных процедур связанных с выпуском товаров. В данном случае может возникнуть проблема, связанная с полным переходом на электронное декларирование и предварительное информирование что создаст огромную нагрузку на ЕАИС. Но невозможно полностью исключить подачу деклараций в бумажном виде, так как при перемещении товаров физическими лицами товаров для личного пользования удобней и эффективней является использование деклараций именно на бумажном носителе.

На данный момент 99,9% деклараций подается в электронном виде, а автоматически подаются и выпускаются порядка 75% от общего массива деклараций.

Автоматический выпуск декларации возможен только в том случае, если в системе управления рисками (далее - СУР), участник внешнеэкономической деятельности отнесен к низкому уровню рисков. СУР в таможенных органах за основу процессов берет субъектно-ориентированную модель, которая заключается в категорировании участников ВЭД. Данная система выделяет три категории уровня рисков: низкий, средний и высокий. Присвоение уровня риска участнику ВЭД производится в соответствии с оценкой вероятности им нарушения таможенного законодательства с раздельным применением к ним мер таможенного контроля.

Стоит упомянуть о «Стратегия развития таможенной службы Российской Федерации до 2030 года». В данной стратегии изложены основные направления (ориентиры) развития

таможенной службы Российской Федерации и первым ориентиром таможенных органов выделяют полномасштабную автоматизацию и цифровизацию, включающую в себя:

1. цифровую трансформацию технологий таможенного оформления и таможенного контроля до и после выпуска товаров с использованием методов искусственного интеллекта и обработки больших объемов данных;
2. применение самообучающейся интеллектуальной системы управления рисками;
3. создание долговременных архивов юридически значимых электронных документов;
4. применение международных электронных систем верификации и сертификации происхождения товаров;
5. автоматизацию процесса контроля правильности классификации товаров и выявления нарушений, связанных с заявлением недостоверных сведений о классификационном коде товаров в соответствии с единой Товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза;
6. внедрение технологий, обеспечивающих автоматическое совершение таможенных операций без участия должностных лиц в местах перемещения товаров через таможенную границу Союза;
7. использование при совершении таможенных операций транспортных, коммерческих и иных документов, созданных и используемых в деловом обороте в виде электронных документов.

Из вышеперечисленного можно сделать вывод. В современном обществе автоматизация процессов является важным аспектом на пути развития и таможенные органы не исключение. Рассмотрев основные моменты автоматизации таможенных органов, инновационным решением временных проблем выступает полная цифровизация и внедрение в таможенные органы искусственного интеллекта, что в будущем должно способствовать решению выделенной проблемы.

© Калинина Е.Ю., 2020

КОВТУНОВ А.И.

д-р техн. наук, проф.

БОЧКАРЕВ А.Г. *

аспирант

ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»
Россия, Самарская область, г. Тольятти

ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРОВАНИЯ КРЕМНИЕМ И НИОБИЕМ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ ТИТАН-АЛЮМИНИЙ ПРИ АРГОНОДУГОВОЙ НАПЛАВКЕ

«Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-38-90097»

Аннотация: Представлены результаты исследования влияния режимов аргонодуговой наплавки с применением присадочной проволоки Св-А5, Св-АК12 и СвАК12+Nb на

химический состав наплавленного металла. Установлено влияние режимов наплавки на твердость и жаростойкость наплавленного металла.

Ключевые слова: наплавка, сплавы титан-алюминий, кремний, присадочная проволока, жаростойкость, химический состав.

Введение: Интерметаллидные сплавы титан-алюминий стали широко применяться в авиации, что связано с их более высокой жаростойкостью, жаропрочностью и износостойкостью чем промышленные титановые сплавы, их плотность в 2,5 раза ниже плотности жаропрочных никелевых сплавов [1].

Сплавы титана с алюминием могут успешно применяться и в качестве жаростойких наплавленных слоев [2]. Для повышения механических, технологических и эксплуатационных свойств алюминиды титана дополнительно легируются, в том числе и при наплавке. В качестве легирующих элементов весьма перспективны кремний и ниобий [2,3].

Целью работы являлось определить влияние ниобия и кремния на свойства наплавленных сплавов системы титан-алюминий.

Методика проведения исследований:

Аргонодуговую наплавку неплавящимся электродом сплавов системы титан-алюминий легированных кремнием и ниобием проводили на специальной автоматической двухкоординатной установке с использованием сварочной горелки AUT-TIG 400W фирмы Abicor-Bensel и универсального сварочного источника Migatron BDH 550 [4].

Для наплавки использовали образцы из титана марки BT1-0 размером 150×120×10 мм и алюминий-кремниевую присадочную проволоку СвАК12, а также присадочную проволоку из алюминия СвА5 диаметром 1,2 мм, которую вводили в хвостовую часть сварочной ванны. Для легирования ниобием использовали ниобиевую проволоку диаметром 1,5 мм, которые укладывали в специальные пазы предварительно изготовленные в титановых образцах (Рисунок 1).

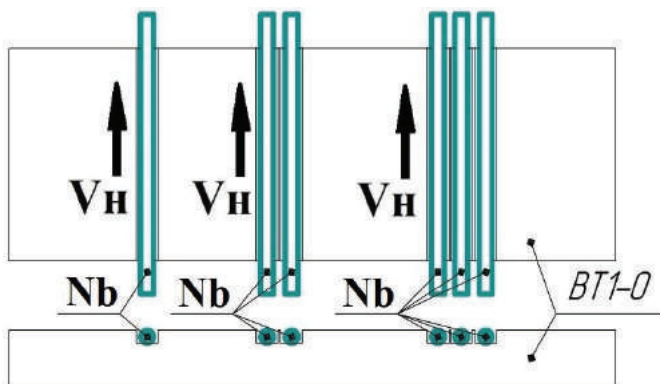


Рисунок 1 – Схема легирования при аргонодуговой наплавке с укладыванием проволоки в паз (Nb – ниобиевая проволока; BT1-0 – титановый образец)

Скорость подачи присадочной проволоки изменялась в пределах $V_{\text{пр}} = 1-5$ м/мин при скорости наплавки $V_{\text{н}} = 0,15$ м/мин и силе тока $I_{\text{н}} = 270$ А. Варьирование скоростью подачи присадочной проволоки позволяло получать наплавленный металл с различным содержанием алюминия и кремния.

Твердость наплавленных покрытий определялась по методу Роквелла с применением стационарного универсального твердомера HBRV-187.5.

Жаростойкость покрытия определялась по относительному изменению массы образцов с одинаковой площадью поверхности, выдерживаемых в печи сопротивления при 800°C . Температуру испытаний, выбрали исходя из максимальной температуры эксплуатации алюминидов титана [1]. Массу образцов измеряли через каждые 100 часов выдержки после предварительного удаления продуктов высокотемпературной коррозии с поверхности образцов.

Исследование химического состава окисленного слоя и наплавленного металла проводились методами растровой электронной микроскопии на комплексе сканирующего электронного микроскопа LEO 1455 VP (ZEISS, Германия) с блоками рентгеновского энергетического спектрометра INCA Energy-300 и рентгеновского волнового спектрометра INCA Wave-500.

Результаты исследований:

Проведенные исследования показали, что при наплавке формируются валики со стабильными геометрическими параметрами (Рисунок 2).

Содержание алюминия в наплавленном металле зависит от скорости подачи присадочной проволоки и изменяется в пределах 9-37%. Содержание ниобия составляло 6-8,5%, а кремния от 1 до 6% (по массе).

С увеличением скорости подачи присадочной проволоки увеличивалось содержание алюминия и кремния в наплавленном металле, в связи с увеличением массового расхода проволоки и уменьшения доли проплавленного металла по отношению к наплавленному (Рисунок 2). Содержание ниобия увеличивается в связи со снижением содержания титана вследствие уменьшения доли проплавленного металла (Рисунок. 2).

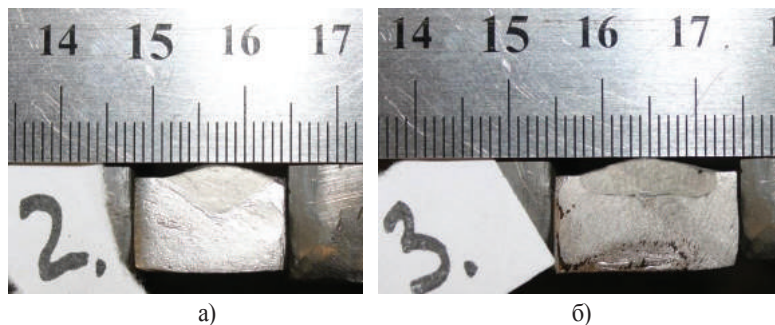


Рисунок 2 – Поперечное сечение наплавленных образцов:
а) скорость подачи присадочной проволоки 2 м/мин;
б) скорость подачи присадочной проволоки 3 м/мин

Твердость наплавленного металла определяется режимами наплавки и химическим составом наплавленного металла (Рисунок 3). Увеличение скорости подачи присадочной проволоки до 2,5-3 м/мин приводит к повышению твердости наплавленного металла. Содержание алюминия при этом при наплавке с использованием присадочной проволоки Св-А5 составляло от 25 до 30%. При скорости подачи присадочной проволоки более 3 м/мин и содержании алюминия более 30% твердость наплавленного металла снижалась, что вероятно связано с появлением в структуре наплавленного металла хрупкой интерметаллидной фазы $\gamma(\text{TiAl})$ [5].

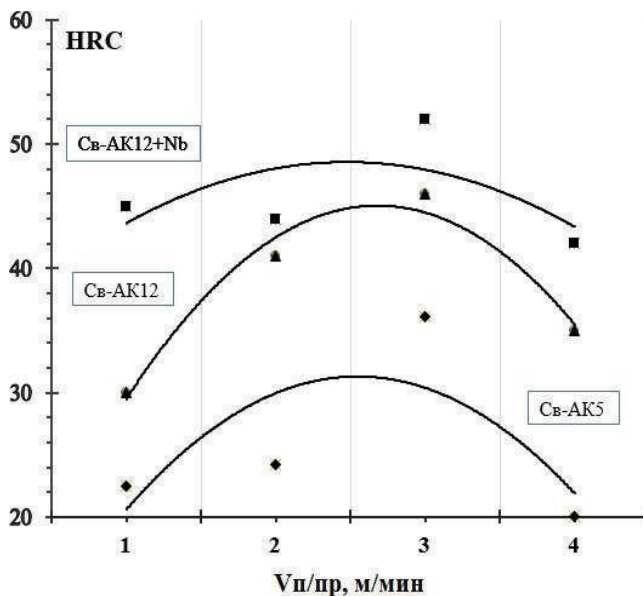


Рисунок 3 – Зависимость твердости наплавленного металла от скорости подачи присадочной проволоки

Легирование кремнием за счет применения легированной присадочной проволоки Св-АК12 повышает твердость наплавленного металла на 10-15 HRC (Рисунок 3). Легирование ниобием дополнительно повышает твердость на 5-10 HRC не изменяя характера зависимости твердости от содержания алюминия. При этом максимальная твердость превышает значения 50 HRC.

В зависимости от содержания алюминия, исходя из диаграммы состояния титан-алюминий, структура наплавленного металла представлена фазами: α ; $\alpha_2(\text{Ti}_3\text{Al})+\alpha$; $\alpha_2(\text{Ti}_3\text{Al})$; $\alpha_2+\gamma(\text{TiAl})$; $\gamma(\text{TiAl})$ [5-8]. Кремний и ниобий растворяются в α -Ti и, кроме того, в структуре наплавленного металла наблюдаются включения силицидов титана Ti_3Si и $\text{Ti}_5(\text{AlSi})_3$. Легирование твердого раствора алюминия в титане и алюминидов титана кремнием и ниобием, а так же образование силицидов титана способствует повышению твердости наплавленного металла.

Исследования жаростойкости при выдержке в течение 700 часов при температуре 800 °С показали, что потеря массы эталонного образца из титана составляла более 24% (Рисунок 4).

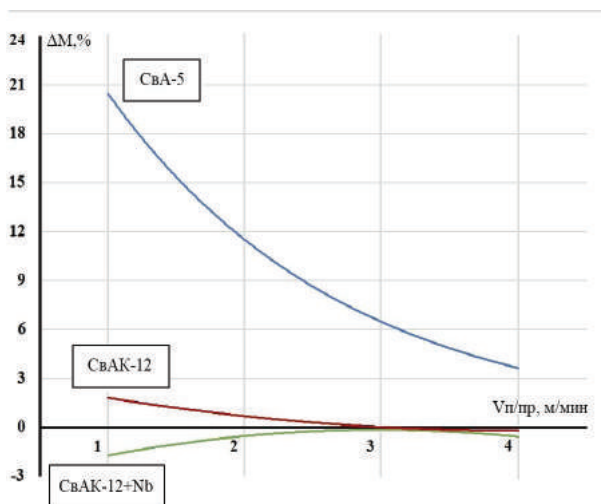


Рисунок 4 – Потеря массы образцов при испытаниях на жаростойкость (в течение 700 часов)

Потеря массы наплавленных образцов с применением алюминиевой присадочной проволоки с содержанием алюминия 10% (скорость подачи присадочной проволоки 1 м/мин) находилась в пределах 20%, а при содержании алюминия около 37% (скорость подачи 4 м/мин) около 3%.

Применение присадочной проволоки СВАК12 заметно повышает жаростойкость наплавленного металла. Значительное повышение жаростойкости особенно наблюдается при скоростях подачи проволоки более 2 м/мин и содержании алюминия более 20%. Потеря массы образцов при этом уменьшается более чем в 5 раз.

При дополнительном легировании наплавленного металла ниобием из-за более прочной связи окисленного слоя с основным металлом и невозможностью его удаления наблюдалось увеличение массы образцов. При скорости подачи проволоки 1 м/мин увеличение массы составляло более 1,8%. При более высоких скоростях подачи алюминиевой присадочной проволоки увеличение веса образцов снижалось и при скорости подачи проволоки 4 м/мин это значение составило 0,2%.

Выводы:

1. Аргонодуговая наплавка сплавов системы титан-алюминий с применением алюминиево-кремниевой и ниобиевой присадочных проволок обеспечивает формирование наплавленного металла химический и фазовый состав которого определяется расходом присадочной проволоки и ее составом.

2. Легирование кремнием наплавленного металла системы титан-алюминий повышает твердость наплавленного металла. Дополнительное легирование ниобием способствует еще более значительному повышению твердости металла.

3. Жаростойкость наплавленного металла зависит от содержания алюминия и легирующих элементов (кремния, кремния и ниобия одновременно). Легирование кремнием до 6% повышает жаростойкость наплавленного металла до 5 раз. Дополнительное легирование ниобием значительно не повышает жаростойкости по сравнению с легированием только кремнием.

Список использованной литературы:

1. Колачев Б.А., *Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов*. Москва: МИСИС, 2005. 432 с.

2. Ковтунов А.И. Влияние режимов наплавки на структуру и свойства покрытий системы титан-алюминий / А.И. Ковтунов, Д.И. Плахотный, А.А. Гушин и др. // *Сварка и диагностика*. - 2016. - №2. – С – 35-37.

3. Даутов С.С. Дегратация поверхности лопаток авиационных двигателей ГТД из интерметаллидного сплава TNM-B1 и разработка способов их защиты: дис. ... кандидата технических наук 05.07.05 / Даутов Станислав Сагитович. Уфа, 2017. - 135 с.

4. Ковтунов А.И., *Аргонодуговая наплавка сплавами на основе системы железо-алюминий*. Тольятти: ТГУ, 2014. 140 с.

5. *Диаграммы состояния двойных металлических систем: справочник: В 3-х т.: Т. 3. кн. 1 / под общ. ред. Н.П. Лякишева. – М.: Машиностроение, 2001. – 872 с.*

6. Raghavan, V. Al-Si-Ti (Aluminum-Silicon-Titanium) / V. Raghavan// *J. Phase Equilib. Diffus.* – 2009. – Vol. 30, no. 1. – P. 83-83.

7. Клопотов А.А., *Электронно-ионно-плазменные методы наноструктурирования поверхностного слоя сплавов на основе титана и алюминия / А.А. Клопотов, Ю.А. Абзаев, Е.А. Петрикова, Е.А. Будовских, В.Е. Громов// Материалы 10-й Международной конференции «Взаимодействие излучений с твердым телом», 24-27 сентября 2013 г., Минск, Беларусь.-С.257-259.*

8. Pierre Perrot, Al-Si-Ti (Aluminium - Silicon - Titanium). *Landolt-Börnstein New Series IV/11A4*.

© Ковтунов А.И., Бочкарев А.Г., 2020

Кокорина О.И.

студентка ПГТУ ИММ ТТ-11м
г. Йошкар-Ола, РФ

МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

В настоящее время актуальной задачей является повышение экономичности энергоустановок, а в частности совершенствование теплообменного оборудования путем внедрения более эффективных способов интенсификации теплообмена. За счет

интенсификации теплообмена можно существенно уменьшить массогабаритные показатели теплообменника, достичь более выгодное соотношение между передаваемым количеством тепла и мощностью, затрачиваемой на циркуляцию теплоносителя.

Ключевые слова

Теплообмен, интенсификация, теплообменный аппарат, искусственная шероховатость

Существует широкий перечень способов интенсификации: использование турбулентного режима течения теплоносителя, шероховатых поверхностей теплообмена, криволинейных каналов, уменьшение диаметра каналов, повышение скорости течения сред, оребрение поверхности теплообмена, устройстве поперечных перегородок в трубном пучке.

Принципиально методы интенсификации теплообмена классифицируют на две категории: активные и пассивные.

К активным методам относятся: механическое воздействие на поверхность теплообмена (вращение, вибрация), воздействие электрическим полем. Пассивные методы заключаются в воздействии на поток формой поверхности теплообмена (оребрение поверхности, закручиватели потока).

На практике в большей мере используются пассивные методы. Их разделяют на следующие группы: 1) придание потоку теплоносителя вращательно-поступательного движения; 2) разрушение пристенных слоев жидкости; 3) увеличение поверхности теплообмена.

Первый способ заключается в создании закрученного потока с помощью завихрителей. Второй способ заключается в воздействии на пристенную часть течения с помощью искусственной шероховатости.

Для сопоставления тепловой эффективности различных по конструкции интенсификаторов на основании экспериментов, проведенных разными авторами при различных средних температурах потока среды и в разных диапазонах чисел Рейнольдса и Прандтля, возможно использование соотношения:

$$(Nu/Nu_0) = f(Re), \quad (1)$$

где индекс «0» означает гладкую поверхность теплообмена.

Зависимость (1) характеризует увеличение коэффициента теплоотдачи в трубе с интенсификатором по сравнению с коэффициентом теплоотдачи в гладкой трубе.

Сравнительная оценка теплоотдачи для различных типов интенсификаторов представлена на рисунке 1.

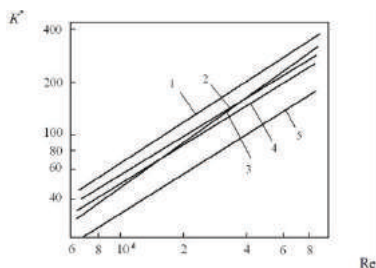


Рисунок 1 - Теплоотдача в трубах с различными типами интенсификаторов:

1-спиральные канавки; 2-ленточный завихритель; 3-винтовой змеевик;

4-лопаточный завихритель; 5-гладкая труба

Здесь K^* — соответствующие каждому эксперименту критериальные уравнения для расчета чисел Nu . Как видно из рис. 1, эффективным способом интенсификации, по мнению авторов, является применение многозаходных спиральных канавок на внутренней поверхности труб, созданных методом электрохимической обработки.

Выбор метода интенсификации теплообмена в каждом случае индивидуален и определяется назначением аппарата, его конструкцией, свойствами рабочего тела и тому подобными факторами.

Список литературы:

1. Литература: Лаптев А. Г., Николаев Н. А., Башаров М. М. Методы интенсификации и моделирования тепломассообменных процессов. Учебно-справочное пособие. –М.: «Теплотехник», 2011, -335 с.
2. Жукаускас А. А. Конвективный перенос в теплообменниках. –М.: Наука, 1982. -472 с. Зозуля Н. В., Шкуратов Н. Я. Теплоотдача в трубах с проволочными турбулизаторами // теплообмен в энергетических установках. –Минск, 1967. с. 36.
3. Клачак А. Теплопередача в трубах с проволочными и ленточными турбулизаторами // Теплопередача. -1973. –сер. С. -№ 4. –с. 134–136.
4. Ковальногов А. Ф., Щукин В. К. Экспериментальное исследование теплоотдачи в трубах при местной закрутке потока шнековыми закручивателями // Теплоэнергетика. -1968. -№ 6. –с. 81–84.
5. Назмеев Ю. Г., Николаев Н. А. Обобщение опытных данных по теплоотдаче в трубах с ленточными завихрителями // Теплоэнергетика. -1980. -№ 3. –с. 51–53.
6. Щукин В. К. Обобщение опытных данных по теплоотдаче в трубах с ленточными завихрителями // Изв. Вузов. Авиационная техника. -1967. -№ 2. –с. 14–19.

© Кокорина О.И. 2020

Удалов В. Е.,

студент

Егошина И. Л.,

д.т.н., профессор

радиотехнический факультет

ПГТУ

г. Йошкар-Ола, Российская Федерация

АЛГОРИТМ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ РАЗНОСПЕКТРАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

Аннотация

Представлен алгоритм комплексирования разносектральных изображений на основе вейвлет-преобразования Уолша-Адамара. Результатом выполнения

алгоритма является пирамида образов, соответствующая исходному изображению. Каждый из уровней пирамиды является уровнем декомпозиции.

Ключевые слова

Система технического зрения, разноспектральные изображения, комплексирование, алгоритм, вейвлет-преобразование.

Системы технического зрения (СТЗ) применяются в различных областях: обеспечение противопожарной безопасности, контроль и управление различными объектами и процессами, мониторинг помещений и местности в условиях чрезвычайных ситуаций, решение медицинских диагностических задач, охрана объектов, получение изображений подстилающей поверхности и т.д. Полезная информация, необходимая для принятия решения, может быть распределена между изображениями разного спектра. Возникает необходимость анализировать несколько изображений сразу, сопоставлять их между собой, что приводит к задержкам в принятии решения, поэтому актуальной является задача получения комплексированного изображения. Анализ комплексированного изображения (использование информации в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях спектра) позволит современным СТЗ достичь более высокой информативности изображений, уменьшить негативное влияние внешних мешающих факторов и даст возможность более детального изучения свойств наблюдаемых объектов [1-4].

Существует множество методов комплексирования разноспектральных изображений, одним из них является вейвлет-преобразование [5-7].

В данной работе представлен алгоритм комплексирования изображений на основе вейвлет-преобразования Уолша-Адамара. Основные этапы алгоритма:

1. У каждого изображения, полученного в своей области спектра (оптический, ближний ИК-диапазон, дальний ИК-диапазон) выделяется канал яркости (градации серого).

2. Изображение дополняется областями белого цвета таким образом, чтобы результирующее изображение имело размер стороны (в пикселях), соответствующий степени числа 2.

3. Для каждого из полученных в п.2 изображений выполняется преобразование Уолша-Адамара для всех возможных уровней декомпозиции. Из полученных значений формируются пирамиды образов.

4. На основе полученных пирамид образов формируются пространственно-ориентированные деревья (ПОД), соответствующие изображениям. Производится нормирование полученных коэффициентов ПОД.

5. Полученные нормированные коэффициенты сравниваются с экспериментальным распределением коэффициентов преобразования. Выбираются коэффициенты, имеющие наименьшее отклонение от функции распределения.

6. Согласно выбранным коэффициентам формируется итоговая матрица из соответствующих ненормированных коэффициентов и осуществляется обратное преобразование Уолша-Адамара.

7. Формируется итоговое изображение и выводится на экран.

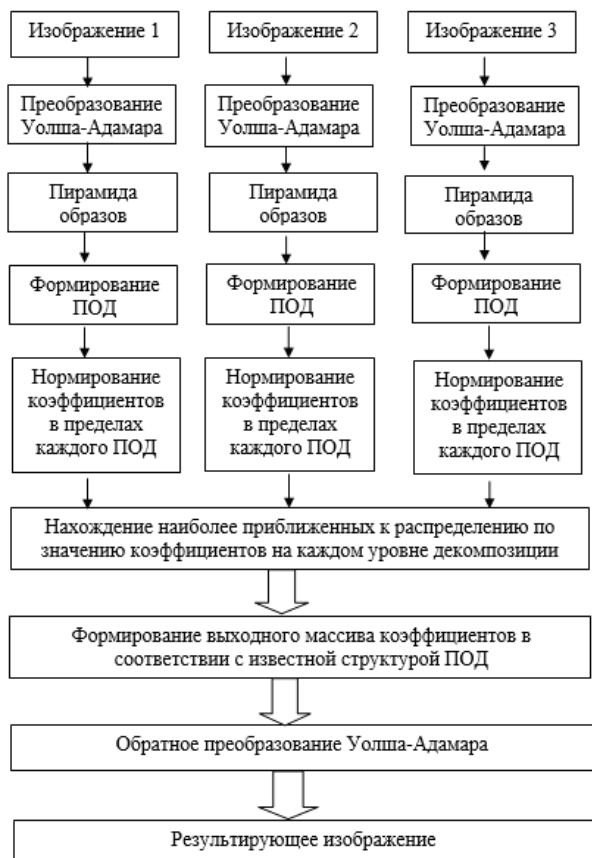


Рисунок 1 - Обобщенная схема алгоритма комплексирования разномасштабных изображений на основе вейвлет-преобразования Уолша-Адамара

Для выполнения поставленной задачи был выбран программный пакет LabVIEW, основным преимуществом которого является поддержка параллельных вычислений и технологии DataFlow. Также программный пакет содержит модули NI Vision Acquisition и NI Vision Development Module, необходимые для выполнения работы.



Рисунок 2 – Исходные изображения: оптический диапазон (а), ближний ИК-диапазон (б), дальний ИК-диапазон (в)

Для вывода итогового изображения был выбран наиболее детальный уровень декомпозиции (восьмой). Результат работы алгоритма представлен на рисунке 3.

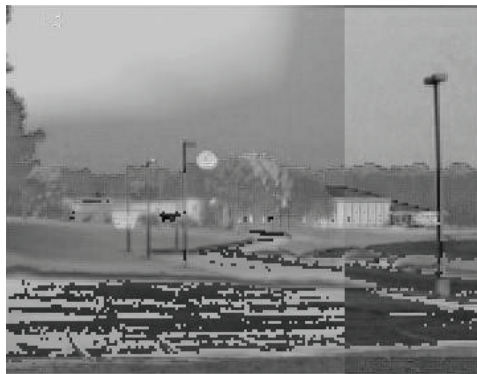


Рисунок 3 – Комплексированное изображение

Таким образом, представлен алгоритм комплексирования изображений оптического, ближнего и дальнего инфракрасного диапазонов на основе вейвлет-преобразования Уолша-Адамара. Дальнейшая настройка алгоритма выбора коэффициентов позволит повысить качество результирующего изображения, а использование алгоритма быстрого преобразования Уолша-Адамара, схемы Малла в качестве ядра преобразования положительно скажется на быстрейшем выполнении программы.

Список использованной литературы

1. Аксенов, О.Ю. Совмещение изображений / О.Ю. Аксенов // Цифровая обработка сигналов. – 2005. – № 3. – С. 51-55. 139.
2. Бехтин Ю.С., Титов, Д.В. Теоретическое обоснование выбора вейвлет-базиса в задачах сжатия зашумленных сигналов / Ю.С. Бехтин, Д.В. Титов, // Известия вузов. Приборостроение. – 2015. – Т. 56 (№2). – С. 87-93.
3. Бехтин, Ю.С. Поиск оптимального распределения бит при сжатии данных зашумленных изображений на основе вейвлет-преобразования / Ю.С. Бехтин // Цифровая обработка сигналов. – 2007. – №1. – С. 17-24.
4. Бондаренко, М.А. Оценка информативности комбинированных изображений в мультиспектральных системах технического зрения / М.А. Бондаренко, В.Н. Дрынкин // Программные системы и вычислительные методы. – 2016. – № 1. – С. 64–79.
5. Васильев А.С. Критерии оценки качества процесса комплексирования изображений в многоспектральных оптико-электронных системах/ А. С. Васильев, А.Н. Тимофеев, А. В. Васильева, С. А. Ряпосов// Известия Вузов. Приборостроение. 2017. – Т. 60 (№ 7). – С. 647-653.
6. Визильтер, Ю.В. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения / Ю.В. Визильтер, С.Ю. Желтов, А.В. Бондаренко, М.В. Ососков, А.В. Моржин // М.: Физматкнига, 2010. – 689 с.

7. Титов, Д.В. Обработка разносектральных изображений для систем принятия решений с нечеткой логикой / Д.В. Титов, М.В. Бобыр // Инновация2017: материалы XXII Международной научно-технической конференции. – Ташкент: ТашГТУ. – 2017. – С. 195-196.

© Удалов В. М., Егошина И. Л. 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Казачко А. А., Шатохин А. П., Кочин И. А. ТУРБИРОВАННЫЕ ДВИГАТЕЛИ	3
Калинина Е.Ю. АВТОМАТИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ КАК ЧАСТЬ ИНОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ	5
КОВТУНОВ А.И., БОЧКАРЕВ А.Г. ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРОВАНИЯ КРЕМНИЕМ И НИОБИЕМ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ ТИТАН-АЛЮМИНИЙ ПРИ АРГОНОДУГОВОЙ НАПЛАВКЕ	6
Кокорина О.И. МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ	11
Удалов В. Е., Егошина И. Л. АЛГОРИТМ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ Р АЗНОСПЕКТРАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЙ	13

Уважаемые коллеги!

Приглашаем принять участие в Международных и Всероссийских научно-практических конференциях и опубликовать результаты научных исследований в сборниках по их итогам.

Все участники конференций получат индивидуальные ДИПЛОМЫ формата А4, которые высылаются в печатном виде заказной бандеролью, а так же в электронном формате размещаются в открытом доступе на сайте <https://ami.im>

**Организационный взнос составляет 100 руб. за страницу.
Минимальный объем статьи, принимаемой к публикации 3 страницы.**

По итогам конференций издаются сборники:

- которым присваиваются библиотечные индексы УДК, ББК и ISBN;
- которые размещаются в открытом доступе на сайте <https://ami.im>;
- которые постатейно размещаются в Научной электронной библиотеке elibrary.ru по договору № 1152-04/2015К от 2 апреля 2015г.

Сборник (в электронном виде) и диплом (в электронном и печатном виде) предоставляются участникам бесплатно.

Публикация итогов (издание сборников и изготовление дипломов) осуществляется в течение 5 дней после проведения конференции.

График Международных и Всероссийских научно-практических конференций, проводимых Агентством международных исследований представлен на сайте <https://ami.im>



С уважением, Оргкомитет
<https://ami.im> || conf@ami.im || +7 967 7 883 883 || +7 347 29 88 999

Научное издание

Сборник статей по итогам
Международной научно-практической конференции

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ КАК СЛЕДСТВИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В авторской редакции

Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы.

Все материалы отображают персональную позицию авторов.

Мнение Издательства может не совпадать с мнением авторов

Подписано в печать 09.07.2020 г. Формат 60x84/16.
Печать: цифровая. Гарнитура: Times New Roman
Усл. печ. л. 1,34. Тираж 500. Заказ 479.



АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

453000, г. Стерлитамак, ул. С. Щедрина 1г.

<https://ami.im> || e-mail: info@ami.im || +7 347 29 88 999

Отпечатано в издательском отделе
АГЕНТСТВА МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
450076, г. Уфа, ул. М. Гафури 27/2

Исх. N 29-11/19 | 20.11.2019

**РЕШЕНИЕ
о проведении**

8 июля 2020 г.

Международной научно-практической конференции

**ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ КАК СЛЕДСТВИЕ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В соответствии с планом проведения
Международных научно-практических конференций
Агентства международных исследований

1. Цель конференции - развитие научно-исследовательской деятельности на территории РФ, ближнего и дальнего зарубежья, представление научных и практических достижений в различных областях науки, а также апробация результатов научно-практической деятельности

2. Для подготовки и проведения Конференции утвердить состав организационного комитета в лице:

- 1) Алиев Закир Гусейн оглы, доктор философии аграрных наук
- 2) Агафонов Юрий Алексеевич, доктор медицинских наук
- 3) Алдакушева Алла Брониславовна, кандидат экономических наук
- 4) Алейникова Елена Владимировна, доктор государств. управления
- 5) Бабаян Анжела Владиславовна, доктор педагогических наук
- 6) Баишева Зилия Вагизовна, доктор филологических наук
- 7) Байгузина Люза Закиевна, кандидат экономических наук
- 8) Булатова Айсылу Ильдаровна, кандидат социологических наук
- 9) Ванесян Ашот Саркисович, доктор медицинских наук
- 10) Васильев Федор Петрович, доктор юридических наук
- 11) Виневская Анна Вячеславовна, кандидат педагогических наук
- 12) Вельчинская Елена Васильевна, доктор фармацевтических наук
- 13) Габрусь Андрей Александрович, кандидат экономических наук
- 14) Галимова Гузалия Абкадировна, кандидат экономических наук
- 15) Гетманская Елена Валентиновна, доктор педагогических наук
- 16) Гимранова Гузель Хамидулловна, кандидат экономических наук
- 17) Грузинская Екатерина Игоревна, кандидат юридических наук
- 18) Гулиев Игбал Адилевич, кандидат экономических наук
- 19) Датий Алексей Васильевич, доктор медицинских наук
- 20) Долгов Дмитрий Иванович, кандидат экономических наук
- 21) Ежкова Нина Сергеевна, доктор педагогических наук, доцент
- 22) Екшикеев Тагер Кадырович, кандидат экономических наук
- 23) Епкиева Марина Константиновна, кандидат педагогических наук
- 24) Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук
- 25) Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук
- 26) Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук
- 27) Касимова Дилара Фаритовна, кандидат экономических наук
- 28) Куликова Татьяна Ивановна, кандидат психологических наук
- 29) Курбанаева Лилия Хамматовна, кандидат экономических наук
- 30) Курманова Лилия Рашидовна, доктор экономических наук
- 31) Киракосян Сусана Арсеновна, кандидат юридических наук
- 32) Киркимбаева Жумагуль Слямбековна, доктор ветеринарных наук
- 33) Клемина Елена Анатольевна, кандидат философских наук

- 34) Козлов Юрий Павлович, доктор биологических наук
- 35) Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук
- 36) Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук
- 37) Конопацкова Ольга Михайловна, доктор медицинских наук
- 38) Ларионов Максим Викторович, доктор биологических наук
- 39) Маркова Надежда Григорьевна, доктор педагогических наук
- 40) Мухамадеева Зинфира Фанисовна, кандидат социологических наук
- 41) Нурдавятова Эльвира Фанисовна, кандидат экономических наук
- 42) Песков Аркадий Евгеньевич, кандидат политических наук
- 43) Половения Сергей Иванович, кандидат технических наук
- 44) Пономарева Лариса Николаевна, кандидат экономических наук
- 45) Почивалов Александр Владимирович, доктор медицинских наук
- 46) Прошин Иван Александрович, доктор технических наук
- 47) Сафина Зилия Забировна, кандидат экономических наук
- 48) Симонович Надежда Николаевна, кандидат психологических наук
- 49) Симонович Николай Евгеньевич, доктор психологических наук
- 50) Сирик Марина Сергеевна, кандидат юридических наук
- 51) Смирнов Павел Геннадьевич, кандидат педагогических наук
- 52) Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук
- 53) Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук
- 54) Танаева Замфира Рафисовна, доктор педагогических наук
- 55) Терзиев Венелин Кръстев, доктор экономических наук
- 56) Чиладзе Георгий Бидзинович, доктор экономических наук
- 57) Шилкина Елена Леонидовна, доктор социологических наук
- 58) Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико-математических наук
- 59) Шошин Сергей Владимирович, кандидат юридических наук
- 60) Юрова Ксения Игоревна, кандидат исторических наук
- 61) Юсупов Рахимьян Галимьянович, доктор исторических наук
- 62) Янгиров Азат Вазирович, доктор экономических наук
- 63) Яруллин Рауль Рафаэлович, доктор экономических наук

3. Для подготовки и проведения конференции утвердить состав секретариата конференции в лице:

- 1) Киреева Мария Владимировна
- 2) Джаббаров Артур Ильшатович
- 3) Зырянова Мария Александровна
- 4) Носков Олег Николаевич
- 5) Габдуллина Карина Рафаиловна
- 6) Ганеева Гузель Венеровна
- 7) Тюрина Наиля Рашидовна

4. Подготовить и разослать информационное письмо всем заинтересованным лицам

5. В недельный срок после конференции подготовить отчет о ее проведении.

6. Опубликовать сборник по итогам Международной научно-практической конференции, разместить электронный вариант сборника на официальном сайте в течение 3 рабочих дней после конференции.

7. Подготовить дипломы участникам Международной научно-практической конференции, разместить электронные версии дипломов на официальном сайте в течение 5 рабочих дней после конференции.

8. Осуществить почтовую рассылку сборников и дипломов в течение 7 рабочих дней.

Директор ООО «АМИ»
Пилипчук И.Н.



Исх. N 480-07/20 | 09.07.2020

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ АКТ

по итогам **Международной научно-практической конференции**

**«ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ КАК СЛЕДСТВИЕ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»,**

состоявшейся 08 июля 2020 г.

1. 8 июля 2020 г. в г. Тюмень состоялась Международная научно-практическая конференция «ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ КАК СЛЕДСТВИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ». Цель конференции: развитие научно-исследовательской деятельности на территории РФ, ближнего и дальнего зарубежья, представление научных и практических достижений в различных областях науки, а также апробация результатов научно-практической деятельности
2. Международная научно-практическая конференция признана состоявшейся, цель достигнутой, а результаты положительными.
3. На конференцию было прислано 19 статьи, из них в результате проверки материалов, было отобрано 5 статей.
4. Участниками конференции стали 9 делегатов из России.
5. Рекомендовано наладить более тесный контакт с иностранными учеными с целью развития международных интеграционных процессов и обмена опытом научной деятельности по изучаемой проблематике
6. Сборники и дипломы размещены на официальном сайте и разосланы участникам конференции.
7. Выражена благодарность всем участникам Международной научно-практической конференции за активное участие, конструктивное и содержательное обсуждение ее материалов

Директор ООО «АМИ»
Пилипчук И.Н.

