

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Андрюшкина Александра Юрьевича
**«Научное обоснование повышения качества средств коллективной
теплозащиты работников машиностроения»**,
представленную на соискание ученой степени доктора технических наук, по
специальности 05.26.01 – Охрана труда (в машиностроении)

1. Актуальность темы диссертации.

В настоящее время машиностроение составляет 20,5% от промышленности России. Доля работников машиностроения, у которых условия труда требует улучшения, превышает 38%. Причиной 50% профзаболеваний работников машиностроения является неблагоприятный микроклимат на рабочих местах. Для снижения заболеваемости работников и улучшения их условий труда актуально создание рабочих мест с благоприятным микроклиматом.

В горячих производственных помещениях и цехах литейных, кузнечнопрессовых, сварочных производств избыточные тепловыделения превышают 23Вт/м^3 . Нагревающий микроклимат в производственном помещении возникает из-за следующих термических факторов: температура нагретых поверхностей; температура открытого огня и нагретых до высокой температуры заготовок, аномальная температура воздуха, тепловое излучение. Для создания нейтрального микроклимата в производственных помещениях и цехах эффективно применение средств коллективной теплозащиты (СКТЗ), улучшающих условия труда работников.

СКТЗ весьма разнообразны, к ним относят стационарные и передвижные перегородки, экраны и кожухи, а также теплоизоляцию нагретых или холодных поверхностей оборудования, трубопроводов и воздухопроводов. Возникающие в производственных помещениях тепловые потоки СКТЗ локализуют за счет отражения в направлении источника, поглощения конструктивным элементом с низкой теплопроводностью или отвода тепла с помощью циркулирующего по конструкции теплоносителя. Материалы, используемые при изготовлении СКТЗ, обуславливают его эффективность при локализации тепловых потоков. Рентабельно в СКТЗ применение напыленных отражающих и теплоизоляционных покрытий.

Эксплуатационные свойства и долговечность покрытия обусловлены дефектами, возникающими при его формировании. Развитие производственных дефектов покрытия приводит его к постепенному или внезапному отказу, а СКТЗ в опасное неработоспособное состояние. Применение сверхзвукового газодинамического напыления при многоструйной подаче газа обеспечивает формирование качественных многослойных покрытий. Отсутствие опасных производственных дефектов обуславливает низкое значение вероятности отказа покрытия во время эксплуатации.

Исходя из изложенного выше, можно сделать заключение об актуальности темы диссертации А.Ю. Андрюшкина «Научное обоснование повышения качества средств коллективной теплозащиты работников машиностроения».

2. Научная новизна диссертационной работы.

1. Разработаны модели определения нормируемых размеров производственного дефекта по показателю качества покрытия средства коллективной теплозащиты.
2. Разработана методика прогнозирования уровня риска отказа покрытия средства коллективной теплозащиты по уровню производственной дефектности и уровню производственного контроля.
3. Теоретически получены закономерности влияния числа слоев и дефектности многослойного покрытия средства коллективной теплозащиты на его показатели качества и на вероятность отказа.
4. Разработан метод уточняемого компенсирующего слоя для обеспечения размерной точности средства коллективной теплозащиты с многослойным покрытием.
5. Разработана концепция применения сверхзвукового газодинамического напыления при многоструйной подаче газа для формирования качественных многослойных покрытий средств коллективной теплозащиты.

Новыми и значимыми результатами для науки являются разработанные в диссертации методологические и научные основы применения качественных напыленных многослойных покрытий в средствах коллективной теплозащиты работников машиностроения.

3. Практическая ценность диссертационной работы.

1. Предложены технические решения средств коллективной теплозащиты с

напыленными интегральными теплоизоляционными и отражающими многослойными покрытиями.

2. Экспериментально установлены закономерности влияния технологических параметров сверхзвукового газодинамического напыления при многоструйной подаче газа на показатели качества многослойного покрытия средства коллективной теплозащиты и вероятность его отказа.

3. Апробирован метод уточняемого компенсирующего слоя при формировании пенополиуретанового покрытия заданной размерной точности по толщине.

4. Предложены технические решения по изготовлению сверхзвуковых газодинамических узлов распыления с многоструйной подачей газа методом селективного лазерного плавления.

Новыми и значимыми результатами для практики являются разработанные в диссертации технические и технологические решения средств коллективной теплозащиты с напыленными многослойными покрытиями.

4. Достоверность и обоснованность результатов, выводов, рекомендаций.

В диссертации применены апробированные методы экспериментальных исследований и методы обработки полученных результатов. Представленные в диссертации научные положения, выводы и рекомендации в достаточной мере обоснованы и согласуются с общепризнанными результатами исследований отечественных и зарубежных авторов.

5. Апробация и внедрение результатов диссертации.

Научные результаты диссертации докладывались на 20 научно-технических семинарах и конференциях. Полученные автором результаты внедрены рядом предприятий, а так же в учебный процесс высшего учебного заведения.

6. Публикации по диссертации.

Основные положения и результаты диссертации отражены в 125 опубликованных работах, в том числе 2 монографии, 32 патента РФ, 91 статья, из которых 60 статей опубликованы в журналах из перечня рецензируемых научных журналов и изданий, определенных ВАК РФ.

7. Основные выводы и результаты.

1. Риск отказа покрытия СКТЗ во время эксплуатации обусловлен условиями

эксплуатации, уровнем производственного контроля и производственной дефектностью, уровень которой определяется технологическими параметрами применяемого метода формирования покрытия.

2. Теоретически обоснована многослойность покрытий для повышения их качества; предложен метод уточняемого компенсирующего слоя, обеспечивающий размерную точность СКТЗ с многослойным покрытием.

3. Предложен сверхзвуковой газодинамический метод напыления покрытий с многоструйной подачей газа, повышающий однородность покрытия из-за уменьшения размеров капель, что обуславливает высокую однородность напыленной смеси, обеспечивает повышение качества и снижение вероятности отказа покрытия.

4. Экспериментально доказана закономерность (причинно-следственная связь) «технологические параметры распыления композиции → дисперсность капель → однородность напыленной смеси → дефектность (качество) отвержденного покрытия → вероятность отказа покрытия» реализуемая при сверхзвуковом газодинамическом напылении покрытия при многоструйной подаче газа. Снижение вероятности отказа покрытия обусловлено его многослойностью и однородностью материала.

5. СКТЗ с напыленными многослойными покрытиями повышают безопасность работников машиностроительных предприятий и улучшают условия их труда.

Таким образом, в диссертации научно обосновано применение сверхзвукового газодинамического напыления при многоструйной подаче газа для повышения качества многослойных покрытий средств коллективной теплозащиты, обеспечивающих улучшение условий труда и безопасность работников предприятий машиностроения.

8. Соответствие специальности.

Предметная область диссертационного исследования соответствует специальности 05.26.01 – Охрана труда (в машиностроении)

9. Структура и объем диссертации.

Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, заключения, содержит 272 страницы, в том числе 52 таблицы, 119 рисунков и фотографий, список литературы из 378 наименований и 3 приложений.

Диссертация написана лаконичным языком, содержит большое число иллюстраций, снабжена списком литературы из 378 наименований. Структура диссертации логична и соответствует задачам исследования.

10. Содержание автореферата.

Автореферат содержит все основные положения работы и адекватно отражает ее содержание.

11. Замечания по диссертации.

После подробного прочтения и анализа результатов работы считаю необходимым сделать следующие замечания.

1. Не указаны параметры нейтрального, охлаждающего и нагревающего микроклимата, характеризующего функциональное состояние работника, обусловленное его теплообменом с окружающей средой.
2. Отсутствуют сведения о ТНС-индексе для комплексной оценки воздействия микроклимата на организм работника в производственном помещении.
3. В предложенной автором классификации производственных дефектов не рассмотрены причины значительного диапазона коэффициентов опасности.
4. Отсутствуют данные об уменьшении размеров капель распыляемой жидкости при переходе от дозвукового к сверхзвуковому распылению.
5. Автором показана эффективность применения воздушных прослоек в многослойных теплозащитных конструкциях, при этом не рассмотрено влияние конвекции воздуха в замкнутой воздушной прослойке на теплопередачу.
6. Не рассмотрена роль средств коллективной теплозащиты при обеспечении пожарной безопасности.
7. При оценке условий труда на участке термической обработки не обосновано измерение температуры поверхностей оборудования на рабочих местах через каждые 15 минут в течение 3 часов.
8. Дана рекомендация при изготовлении теплоизоляции защищать газонаполненную пластмассу наружным лакокрасочным покрытием, при этом отсутствуют данные по повышению ее долговечности.
9. В диссертации не упоминается пожарная безопасность покрытий, хотя в статьях, где опубликованы основные положения диссертации (6,10,12 из автореферата) этот вопрос рассматривался.

Указанные недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертации, не снижают ее научную и практическую ценность, их следует рассматривать в качестве рекомендаций к дальнейшей работе.

Заключение по диссертационной работе

Диссертация Андрюшкина А.Ю. представляет самостоятельную и завершенную научно-квалификационную работу, содержащую теоретические положения и новые научно обоснованные технические решения средств коллективной теплозащиты, обеспечивающих улучшение условий труда и безопасность работников предприятий машиностроения.

Актуальность, научная новизна и практическая ценность диссертации соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 года (ред. от 26.05.2020), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор, Андрюшкин Александр Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.26.01 «Охрана труда» (в машиностроении).

Официальный оппонент:

Ведущий научный сотрудник
УрИ ГПС МЧС России,
доктор технических наук, доцент,
Специальность: 05.16.07 – «Металлургия
техногенных и вторичных ресурсов»

Барбин Николай Михайлович

Подпись Барбина Н.М. удостоверяю:

ВЕРНО: НАЧАЛЬНИК
ОБЩЕГО ОТДЕЛЕНИЯ
ЧЕЛПОКОВА О.К.



Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России, 620062, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мира, д.22, телефон +7(343)374-07-06, адрес электронной почты: uigps@uigps.ru.