

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
подготовке кадров высшей
квалификации, д. т. н., профессор
Бесконицкий А.Н.



«04» октября 2021 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» 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)

Актуальность диссертации. На машиностроительных предприятиях России трудятся 30% работников, занятых в промышленности. 38,3% работников машиностроения подвергаются воздействию опасных и вредных факторов производственной среды: шум, химические факторы, аэрозоли, неблагоприятный микроклимат. Около 50% профзаболеваний работников обусловлено неблагоприятным микроклиматом на рабочих местах. Поэтому на предприятиях машиностроения актуально создание безопасных рабочих мест с благоприятным микроклиматом.

На микроклимат горячих производственных помещений и цехов существенно влияют обусловленные избыточными тепловыделениями термические факторы: температура нагретых поверхностей; температура открытого огня и нагретых до высокой температуры заготовок, аномальная температура воздуха, тепловое излучение. Значительную опасность представляют ухудшающие условия труда работников термические факторы литейных, кузнечнопрессовых, сварочных производств.

Стационарные и передвижные перегородки, экраны, кожухи, а также теплоизоляция поверхностей оборудования, трубопроводов и воздухопроводов относятся к средствам коллективной теплозащиты (СКТЗ) и предохраняют работников от воздействия термических факторов. Эффективность локализации теплового потока обусловлена качеством применяемых в СКТЗ материалов и покрытий. Причинами возникновения отказов покрытий являются допустимые производственные дефекты и технологические отклонения, развивающиеся во время эксплуатации. Перспективно применение в СКТЗ многослойных покрытий, формируемых сверхзвуковым газодинамическим напылением при многоструйной подаче газа. При рациональных технологических параметрах напыления значительно снижается дефектность многослойного покрытия, повышаются показатели качества покрытия. Поэтому актуально развитие научного направления по повышению качества СКТЗ работников за счет применения напыленных многослойных покрытий.

Таким образом, тема диссертационной работы А.Ю. Андриюшкина «Научное обоснование повышения качества средств коллективной теплозащиты работников машиностроения» актуальна.

Научная новизна работы заключается в следующем.

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.

Научная значимость диссертационной работы состоит в том, что представленные в ней результаты, выводы и рекомендации являются методологической и научной базой для применения напыленных многослойных покрытий в средствах коллективной теплозащиты работников машиностроения.

Практическая ценность (полезность) состоит в следующем.

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.

Практическая значимость диссертации состоит в разработке новых технических и технологических решений средств коллективной теплозащиты с напыленными многослойными покрытиями.

Достоверность и обоснованность полученных результатов обеспечивается использованием апробированных методов экспериментальных исследований и методов обработки полученных результатов, сравнением экспериментальных и расчетных данных между собой, а также с результатами полученными другими исследователями. Основные положения работы, выводы и рекомендации подтверждены экспериментально, и реализованы в промышленности.

Апробация диссертационной работы. Научные результаты диссертации докладывались в период с 2000 по 2020г.г. на 20 научно-технических семинарах и конференциях.

Внедрение результатов. Основные положения работы, выводы и рекомендации были реализованы на предприятиях: Государственная корпорация

«РОСТЕХНОЛОГИИ» ФГУП «Ленинградский Северный завод» (г. Санкт-Петербург); ООО СКБ «ВЗЛЕТ» (г. Санкт-Петербург); ООО «М-Графика» (г. Санкт-Петербург); ООО НОЦ «Специальные приборы и медицинские технологии» (г. Санкт-Петербург); ООО ПКМ «Лиомикс» (г. Санкт-Петербург); ООО «РВС» (г. Санкт-Петербург); ООО «Трибойл» (г. Санкт-Петербург); ООО «Химреапласт» (г. Санкт-Петербург); АО «НПФ «Спецмаш» (г. Санкт-Петербург); ООО «Техмаш СПб» (г. Санкт-Петербург), ПАО «Ижорские заводы» (г. Санкт-Петербург), в учебном процессе ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России.

Публикации. 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.

Основные выводы и результаты. В диссертации решена актуальная проблема: повышение качества покрытий СКТЗ за счет применения рациональных технологических параметров сверхзвукового газодинамического напыления. Предложены новые научно обоснованные технические и технологические решения СКТЗ, улучшающие условия труда и обеспечивающие безопасность работников машиностроения.

Основные выводы и результаты диссертации.

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, цель диссертации достигнута – дано научное обоснование применения сверхзвукового газодинамического напыления при многоструйной подаче газа для повышения показателей качества многослойных покрытий средств коллективной теплозащиты, обеспечивающих улучшение условий труда и безопасность работников предприятий машиностроения.

Рекомендации по практическому применению результатов диссертации. Предложенные в диссертации технические и технологические решения средств коллективной теплозащиты с напыленными многослойными покрытиями снижают вероятность их отказа во время эксплуатации в горячих помещениях и цехах машиностроительных предприятий. Теплоизоляционные конструкции с многослойными покрытиями их газонаполненных пластмасс с низкой теплопроводностью, например пенополиуретана, имеют рабочую температуру до 150°С и выдерживают кратковременный нагрев до 200°С. Для повышения эффективности локализации тепловых потоков в теплоизоляционных конструкциях рекомендовано применение воздушных прослоек и многослойных отражающих лакокрасочных покрытий.

Соответствие специальности. Тема и содержание диссертации соответствует специальности 05.26.01 – Охрана труда (в машиностроении).

Структура и объем работы. 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 логично, технически грамотным языком. Необходимо отметить целостность работы и лаконичность изложения. Структура работы аргументирована, она снабжена достаточным количеством информативных иллюстраций. Стиль изложения доказательный. По каждой главе диссертации имеются выводы.

Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации. В нем изложены все основные результаты, выносимые на защиту, дано полное представление о научной и практической значимости работы.

Замечания по диссертационной работе.

Диссертационная работа выполнена на высоком уровне, при этом она имеет ряд недостатков:

1. Не указаны значения параметров нейтрального, охлаждающего и нагревающего микроклимата по степени влияния на тепловой баланс человека.
2. Отсутствует анализ недостатков сверхзвукового газодинамического напыления покрытий по сравнению с другими методами нанесения покрытий.
3. В работе рассмотрены только линейные модели нормирования размера производственного дефекта по показателю качества средства коллективной теплозащиты. Не указано могут ли быть разработаны другие модели, например экспоненциальные модели.
4. Не разграничены области применения методик уточнения компенсирующего слоя с помощью механической обработки и регулируемыми слоями при обеспечении размерной точности средства коллективной теплозащиты с многослойным покрытием.
5. При описании процессов в факеле распыления встречаются понятия первичных и вторичных капель, при этом разница между ними не очевидна.
6. В работе указаны значения тепловыделений различного оборудования на рабочих местах, при этом не приведены выражения для определения количества тепла поступающего в помещение от оборудования, печей, освещения.
7. В работе имеются ряд неточностей и опечаток в тексте.

Отмеченные замечания не снижают ценность представленной работы, которая, несомненно, заслуживает положительной оценки.

Заключение

Диссертационная работа Андрюшкина Александра Юрьевича «Научное обоснование повышения качества средств коллективной теплозащиты работников машиностроения» является завершённой научной квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки, направленные на обеспечение безопасных условий труда, сохранения жизни и здоровья работников в процессе производственной деятельности машиностроительных предприятий.

Диссертационная работа на тему «Научное обоснование повышения качества средств коллективной теплозащиты работников машиностроения» соответствует критериям, установленным Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013г. №842 (ред. от 01.10.2018, с изм. от 26.05.2020) «О порядке присуждения ученых степеней» (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней») для диссертаций, представленных на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор Андрюшкин Александр Юрьевич, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда (в машиностроении).


Диссертационная работа, автореферат и отзыв на диссертацию Андрюшкина А.Ю. рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», протокол № 2 от 29.09.2021 г.

Заведующая кафедрой Безопасность
жизнедеятельности и защита окружающей среды,
к.х.н., доцент



Дымникова Ольга Валентиновна.

Секретарь, к.х.н., доцент



Пустовая Лариса Евгеньевна

Подписи заверяю

Ученый секретарь Ученого совета ДГТУ



Анисимов Владимир Николаевич

Наименование и адрес организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет», 344000, ЮФО, Ростовская область, г.Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1, 8 (863) 273-85-25, 8-800-100-1930, адрес электронной почты: reception@donstu.ru.