

В Диссертационный совет Д 212.144.01
на базе федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Российский государственный
университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»
по адресу: 119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д. 1.

Отзыв официального оппонента
доктора медицинских наук, профессора
Гильденскиольда Сергея Руслановича
на диссертационную работу **Седярова Олега Ивановича** на тему
«Научно-практические основы разработки методов оценки
и моделирования воздействия технологических процессов обувных
предприятий на производственный персонал и окружающую среду»,
представленную на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 05.19.05 – Технология кожи, меха, обувных
и кожевенно-галантерейных изделий.

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» (ФГБОУ ВО «РГУ им. А. Н. Косыгина») на кафедре «Энергоресурсоэффективных технологий, промышленной экологии и безопасности».

Актуальность работы диктуется необходимостью создания новых рабочих мест, регламентированной в Конституции Российской Федерации, которая гарантирует «право на благоприятную окружающую среду, обеспечение комфортных и благоприятных условий труда, в частности на нормативное качество воздуха рабочей зоны в производственных цехах обувных предприятий, которое достигается воздухообменом».

В связи с этим рассматриваемая диссертация Седярова Олега Ивановича является актуальной. Она отвечает основам государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (Утверждены Президентом Российской Федерации 30 апреля 2012 года).

Цель диссертационной работы состоит в разработке научно обоснованных методов комплексной оценки и моделирования воздействия технологических процессов обувных предприятий на производственный персонал и окружающую среду.

Для достижения поставленной цели в работе решены следующие задачи:

- осуществлен анализ актуальной нормативной документации в области обеспечения санитарно-гигиенических и экологических требований;

- изучена и систематизирована технология производства обуви с точки зрения влияния на производственный персонал и состояние воздушной среды, включая технологические операции, сопровождающиеся выделением твердых и газообразных загрязняющих веществ, паро- и тепловыделениями;
- предложен метод расчета удельных показателей пылевыведений в зависимости от вида технологической операции, используемого оборудования, ассортимента и химического состава клеев и отделочных материалов (аппретур, красок и т.п.), технологических нормативов выполнения операций и характеристик обрабатываемого материала;
- по результатам проведенных исследований разработаны мероприятия по снижению негативного влияния на качество воздуха рабочей зоны производственных цехов обувных предприятий;
- разработан новый эколого-экономический критерий оценки негативного воздействия промышленного предприятия на атмосферный воздух.

Диссертационная работа соответствует пунктам:

23. Разработка методов оптимизации обувного и кожгалантерейного производства на основе научного прогнозирования, применения математических методов и вычислительной техники, а также **24,25,26,27**, паспорта научной специальности 05.19.05 — «Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий».

Для решения поставленных задач автором использован аппарат вычислительной математики, математического анализа и моделирования, аналитической, дифференциальной, численной геометрии и линейной алгебры, интегрального исчисления, аппроксимации, интерполяции, статистической обработки и научной визуализации данных. В работе использовано программное обеспечение операционных систем Windows и Linux, включая Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) и LibreOffice, систему имитационного моделирования AnyLogic, свободное программное обеспечение и программное обеспечение с открытым исходным кодом, включая CAD-системы и системы 3D моделирования FreeCAD, Salome, OPEN CASCADE, Blender; сеточные генераторы blockMesh, snappyHexMesh, gmesh, Netgen и другие; программное обеспечение для решения задач вычислительной гидродинамики и мультифизики OpenFOAM, codeSaturne, Elmer, FDS-SMV, программы научной визуализации и обработки результатов расчетов ParaView, gnuplot, VisIt, Octave, Scilab, а также языки программирования Python, C/C++ и Java.

Научная новизна диссертации заключается в разработке научно-практических основ и методов комплексной оценки и моделирования воздействия технологических процессов обувных предприятий на производственный персонал и окружающую среду.

Значение выводов и рекомендаций, полученных в диссертации, для науки и практики заключается в разработанных и реализованных автором:

- алгоритме расчета теплопереноса и распространения вредных веществ в производственных цехах обувных предприятий;

- инструменте для определения пространственных границ и динамики изменения локальных зон с параметрами, не соответствующими нормативным требованиям (температура, концентрации загрязняющих веществ);

- способе оценки эффективности работы вентиляционных систем на основе концепции локального среднего «возраста» воздуха, характеризующего средний срок пребывания воздуха в рассматриваемой зоне, в течение которого в нем накапливались загрязняющие вещества;

- алгоритме расчета теплопереноса и распространения вредных веществ в приземном слое атмосферы с учетом рельефа местности и характера застройки;

- новом эколого-экономический критерий оценки негативного воздействия промышленного предприятия на атмосферный воздух.

Достоверность результатов и проведенных исследований подтверждается согласованностью аналитических и экспериментальных результатов, применением современных методов и средств исследования, апробацией основных положений диссертации в научной периодической печати и на конференциях, а также полученными патентами, актами внедрения и производственной апробации.

Личный вклад соискателя состоит в общей постановке задачи, выборе методов и направления исследования, в разработке математических моделей, проведении вычислительных экспериментов, в обработке и анализе их результатов, выполнении научных экспериментов, обработке и интерпретации экспериментальных данных. При непосредственном участии соискателя и под его руководством все исследования выполнены в лабораторных и промышленных условиях, подготовлены публикации по результатам исследований.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна.

Теоретические положения, практические рекомендации и выводы представлялись и обсуждались в 2014–2021 гг. на:

Международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ)», Москва, РГУ им. А. Н. Косыгина (Московский государственный университет дизайна и технологии) 2014–2021 гг.;

Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых «Наука молодых – будущее России», Курск, 2018;

IV международная конференция «Актуальные научные и научно-технические проблемы обеспечения химической безопасности», Москва, ИХФ им. Н. Н. Семенова РАН, 2018;

Международном научно-техническом симпозиуме «Энергоресурсоэффективные экологически безопасные технологии и оборудование» «Вторые международные Косыгинские чтения, приуроченные

к 100-летию РГУ имени А. Н. Косыгина» «Современные задачи инженерных наук», Москва, РГУ им. А. Н. Косыгина, 2019;

Теоретические и прикладные исследования осуществлялись автором в рамках научно-исследовательских работ в период с 2001 по 2021 гг. в Московском государственном университете дизайна и технологии и РГУ им. А. Н. Косыгина.

Проведена апробация разработанных методов оценки и моделирования воздействия технологических процессов обувных предприятий на производственный персонал и окружающую среду на предприятиях АО «Егорьевск-Обувь», АО «Донская обувь», АО «РЕАТЭКС», которая показала эффективность и надежность предложенной оценки и прогнозирования параметров микроклимата и качества воздуха. Также результаты работы рассмотрены Министерством экологии и природопользования Московской области, которым было отмечено, что результаты представляют интерес для внедрения в практику оценки влияния промышленного предприятия на окружающую среду.

Материалы диссертации используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «РГУ им. А. Н. Косыгина» бакалаврами и магистрами по направлениям подготовки: 29.03.01 Технология изделий легкой промышленности; 20.03.01 (20.04.01) Техносферная безопасность в форме учебных пособий (учебников).

Публикации. Основные теоретические и прикладные результаты диссертационного исследования опубликованы в 70 научных трудах, в том числе 25 в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, 6 патентов на изобретения и полезные модели, 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, шести глав, выводов по главам и работе в целом, библиографического списка и приложений. Работа изложена на 352 страницах машинописного текста, содержит 129 рисунков и 40 таблиц. Список литературы включает 320 библиографических и электронных источников. Приложения представлены на 65 страницах.

Анализ содержания работы.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертационной работы, направленной на разработку научно-обоснованных методов комплексной оценки и моделирования воздействия технологических процессов обувных предприятий на производственный персонал и окружающую среду. Сформулирована и обоснована цель работы и определены основные вопросы, решение которых необходимо для достижения поставленной цели. Показаны научная новизна и практическая ценность результатов работы.

В первой и второй главе приводятся общие подходы к оценке негативного воздействия промышленного предприятия на персонал и окружающую среду. Система «Промышленное предприятие – Персонал

(человек) – Окружающая среда» рассматривается с точки зрения движения в ней потоков вещества, энергии и информации.

Особый интерес представляет третья глава, в которой представлена математическая постановка задачи расчета параметров микроклимата и качества воздушной среды производственных помещений обувных предприятий

Математическая модель тепломассопереноса в производственных цехах обувных предприятий основана на методах вычислительной гидродинамики и состоит из системы основных дифференциальных уравнений (законов сохранения массы, импульса и энергии) и дополнительных уравнений, необходимых для ее замыкания.

При моделировании процессов в вычислительной гидродинамике, автор применил наиболее прогрессивные модели и процессы:

1. Pre-processing (создание модели и импорт для дальнейшей обработки, создание расчетной сетки);
2. Solver или сам Processing (задаются граничные условия, запуск решателя);
3. Post-processing (анализ и обработка результатов расчетов, визуализация результатов в виде графиков, изображений или анимации);
4. Optimization (оптимизация).

В четвертой главе автором представлено **оригинальное** моделирование динамики изменения параметров микроклимата и качества воздушной среды производственных помещений обувных предприятий.

На основе численного расчета тепломассопереноса получены подробные поля концентраций загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны, а также температур и скоростей движения воздуха на рабочих местах при выполнении технологических операций.

На основе проведенных расчетов исследована динамика изменения параметров микроклимата и качества воздуха рабочей зоны на рабочих местах в цехе сборки обуви и в раскройно-вырубочном цехе на различных высотах от пола цеха.

В результате численного расчета с использованием разработанной математической модели тепломассопереноса в цехе сборки обуви (определены технологические операции с повышенным выделением тепла) и загрязняющих веществ на рабочих местах, для которых в дальнейшем проведено более подробное исследование. Разработаны мероприятия по снижению негативного влияния на качество воздуха рабочей зоны производственных цехов обувных предприятий.

Для более детальной оценки параметров микроклимата и состояния воздуха рабочей зоны в цехе сборки обуви подробно рассмотрены и разработаны модели для рабочих мест на технологических операциях с повышенным выделением тепла и загрязняющих веществ.

В пятой главе Седяровым Олегом Ивановичем рассмотрены следующие вопросы моделирования влияния обувного предприятия на окружающую среду:

1. Представлены схемы связи источников выделения загрязняющих веществ и источников их выбросов в атмосферу.

2. Проведен анализ и визуализация процесса пылеулавливания в циклоне типа ЦН-15, оснащенный кубическим бункером для сбора уловленной пыли.

Проведенное исследование показало, что можно осуществить полный цикл моделирования процессов пылеулавливания в сухих гравитационных и инерционных пылеуловителях исключительно с использованием свободного программного обеспечения, в рамках единого подхода, как и все моделирование в данной работе.

В шестой главе диссертантом представлена разработанная методика интегральной оценки негативного влияния обувного предприятия на окружающую среду

Автором предложен **принципиально новый метод оценки**, базирующийся на показателе относительной опасности вещества. Основным смыслом данного критерия, если рассматривать его размерность – $\text{м}^3/\text{мг}$, может быть охарактеризован, учитывая принципы установления ПДК, как необходимое количество «чистого» ресурса (воздуха, воды) для разбавления 1 мг вещества до безопасного состояния. Введя понятие «условно чистого ресурса (воздуха, воды)», то есть такого ресурса, в котором концентрация загрязняющего вещества равняется 1 ПДК, можно установить единый базовый норматив платы за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ – стоимость 1 м^3 «условно чистого ресурса (воздуха, воды)». Определение стоимости 1 м^3 «условно чистого ресурса может основываться на одном из первых трех подходов. Влияние предприятия на окружающую среду можно будет оценивать таким параметром как «необходимый годовой объем условно «чистого» ресурса.

В завершении шестой главы определены перспективные направления научного и практического развития диссертационной работы.

Основные результаты и выводы по работе Седяровым Олегом Ивановичем представлены очень подробно и с обоснованием и включают 23 пункта. Представлено также 62 публикации, отражающих основное содержание диссертации, в том числе индексируемых в международных базах цитирования (Scopus, WoS), а также три учебника.

Диссертация О. И. Седярова является законченной научной квалификационной работой, обеспечивающей решение важных теоретических и практических задач в области расчета и моделирования влияния негативных факторов технологических процессов обувных предприятий на производственный персонал и окружающую среду. По каждой главе и по работе в целом имеются обоснованные выводы.

Автореферат оформлен в соответствии с требованиями ВАК и в целом отражает содержание диссертации.

Замечания

1. Во Введении, на стр.8 автор указывает, что теоретическая значимость исследований подкреплена решением научной проблемы обоснования и совершенствования методов проектирования технических систем,

обеспечивающих минимизацию антропогенного воздействия на основе комплексной оценки и моделирования воздействия технологических производств обувных предприятий на производственный персонал и окружающую среду. В этой связи желательно было бы более подробно коснуться вопроса, что автор понимает под комплексной оценкой, хотя бы коротко упомянуть на каком количестве объектов, количестве проб физико-химических показателей автор решал вопросы моделирования негативного воздействия на окружающую среду и производственный персонал. Обосновать их достаточность.

Это тем более важно, так как автор предлагает в качестве решенной задачи – новый эколого-экономический критерий оценки негативного воздействия промышленного производства на атмосферный воздух.

2. Во Введении на стр. 10 автор обозначает объектом исследования систему «Промышленное предприятие – Персонал (человек) – Окружающая среда». На стр. 20 (Рисунок 1.1.) автор конкретизирует понятие персонал, добавляя термин «производственный персонал», повторяя это затем и на стр. 21. Как нам кажется, понятие «производственный персонал» позволяет более объективно и конкретно отразить объект исследования, тем более что понятие «производственный персонал» содержится и непосредственно в названии диссертации.

3. Глава II посвящена исследованию современного обувного производства как источника негативного воздействия на персонал обувных предприятий и окружающую среду.

В разделе 2.3. данной главы дается характеристика операций технологических процессов, сопровождающихся выделением твердых загрязняющих веществ. В разделе 2.4. представлены методы расчета пылевыведений на этапе механической обработки сборки обуви. Считаю, что данные разделы изложены слишком подробно, и можно порекомендовать автору все, что касается детализации технологических процессов перенести в Приложение.

4. С точки зрения литературного оформления можно порекомендовать автору уходить от таких формулировок, как «живая» природа, термин «окружающая среда» в данном случае, более правильный и всеобъемлющий, так как включает в себя такие понятия, как техногенно измененная среда, городская среда и ряд других.

Необходимо отметить, что указанные замечания и недостатки не снижают общей ценности рассматриваемой диссертационной работы.

Заключение по работе

Диссертационная работа Седярова Олега Ивановича «Научно-практические основы разработки методов оценки и моделирования воздействия технологических процессов обувных предприятий на производственный персонал и окружающую среду» является

самостоятельной законченной научно квалификационной работой, обеспечивающей решение актуальной научной проблемы.

Результаты работы обладают несомненной научной, образовательной и практической ценностью. Диссертация соответствует паспорту специальности 05.19.05 – Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий и п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, редакция Постановления Правительства РФ от 21.04.2016 № 335), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук.

На основании вышеизложенного считаю, что Седляров Олег Иванович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.19.05 – Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий.

Официальный оппонент:

доктор медицинских наук, профессор, и. о. заведующего кафедрой Общей и социальной экологии, геоэкологии и природопользования государственного образовательного учреждения высшего образования Московской области Московский государственный областной университет,



Гильденскиольд Сергей Русланович

25.05.2022 г.

Подпись



МГОУ



Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
Московский государственный областной университет

Адрес: 141014, Московская область, г. Мытищи, ул. Веры Волошиной, д. 24

Тел. +7 (495) 780-09-40.

Факс. +7 (499) 261-22-28

Адрес эл. почты: mo_mgou@mosreg.ru

Адрес эл. почты Гильденскиольда С.Р. – sr.gildenskiold@mgou.ru

Телефон Гильденскиольда С.Р. – 8-916-500-32-74