

В диссертационный совет
Д 212.144.03
на базе ФГБОУ ВПО «Московский
государственный университет
дизайна и технологии»
(ФГБОУ ВПО «МГУДТ»)

Утверждаю
Проректор по научной работе
СПбГТУРП, д.т.н., проф.



Куров В.С.

2014 г.

ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертационную работу,
представленную Лариной Людмилой Васильевной,
на соискание ученой степени доктора
технических наук по специальности 05.02.13 – Машины,
агрегаты и процессы (лёгкая промышленность)**

1. Актуальность темы диссертации

Для широко применяемых в настоящее время способов гигротермической обработки кожевенно-обувных заготовок в условиях мелкосерийного производства, в том числе предприятий сервиса, характерны большая продолжительность технологических операций и отсутствие для их совмещения унифицированного оборудования. В связи с этим, проблема интенсификации гигротермических процессов, рассматриваемая в диссертации, весьма актуальна и имеет важное народнохозяйственное значение.

Кроме того, другой проблемой в указанных выше производственных условиях, является обеспечение требуемого качества гигротермической обработки, достигаемого при равномерном заполнении влагой микрокапилляров кожи. Однако в настоящее время это принципиально невозможно, так как традиционно применяемое предприятиями сервиса оборудование, реализует длительный диффузионный механизм заполнения влагой как микро- так и в макрокапилляров, влага последних является балластной, а заполнение микрокапилляров при этом носит случайный характер.

По этим причинам объективно появилась системная задача разработки нового оборудования, реализующего наиболее эффективные по времени и степени воздействия на структуру материалов способы обработки.

Решение этой задачи требует комплексного и глубокого изучения вопросов, связанных с изменением физико-механических свойств обрабатываемых материалов в новых (иных) условиях обработки и использованием, соответствующего этим условиям, оборудования.

В основу диссертационной работы Лариной Л.В. заложены положения, разработанной автором гипотезы о процессе вакуумно-сорбционного

увлажнения кожи, посредством конденсации влаги в микрокапиллярах. По утверждению автора, это должно способствовать установлению новых связей в структуре кожи, которые не разрушаются при последующих операциях интенсифицированной гигротермической обработки, обеспечивая сохранение заданных параметров качества обработки.

Такой подход, учитывающий строение кожи и воздействия на её микроструктуру, является новым и способствует решению указанной выше задачи.

Известные работы в данном направлении, в основном рассматривают особенности каждого по отдельности гигротермического процесса (увлажнения, сушки, ВТО), проводимых в условиях вакуума. Поэтому диссертационную работу Лариной Л.В., в которой решаются вопросы комплексного исследования процессов интенсифицированной гигротермической обработки кожевенно-обувных материалов и создания унифицированного оборудования следует считать актуальной и своевременной.

2. Научная новизна и практическая ценность диссертационного исследования

Научной новизной диссертации являются:

гипотеза о существовании при низком парциальном давлении и определённой температуре в системе микрокапилляров капиллярно-пористых тел избирательной конденсации пара. Это способствует интенсификации сорбции влаги в микрокапиллярах, образованию новых связей в структуре кожи, не разрушаемых при повторных воздействиях тепла и влаги, фиксации и сохранении её формы в новом зафиксированном состоянии при последующих интенсифицированных методах обработки;

физико-статистические модели распределения микрокапилляров в структуре кож, подтверждённые экспериментально оригинальной авторской методикой, позволившие прогнозировать результаты ИГО;

полученные, с использованием метода подобия функционирования технических систем (ПФТС), обобщённые критериальные модели, системно учитывающих технологические, структурно-геометрические, тепло-физические, физико-механические свойства обрабатываемых материалов и параметры обработки, положенные в основу методологии исследования и разработки способов ИГО и унифицированного оборудования для их реализации.

Практическая ценность работы заключается в том, что сформулирована концепция создания нового унифицированного и специализированного оборудования, которая реализована на практике. Концепция базируется на математических моделях связей между параметрами оборудования, технологии обработки и показателями физико-

механических свойств обрабатываемых материалов в детерминированных и в стохастических условиях функционирования. При этом учитываются граничные условия, относительные допуски на изменение параметров обработки с использованием частных и объединённых критериев подобия функционирования процессов ИГО. Конкретные примеры реализации концепции, представленные в диссертации, решают задачу повышения качества и эффективности гигротермической обработки деталей верха обуви. Подтверждением практической значимости диссертации является внедрение результатов работы на ряде обувных предприятий. Результаты диссертации в виде разработанных научно-обоснованных рекомендаций по созданию универсального вакуумного оборудования могут быть использованы в проектно-конструкторских, научно-исследовательских организациях. Для предприятий кожевенно-обувной промышленности представляют интерес рекомендации по разработке новых и совершенствованию существующих технологических процессов гигротермической обработки деталей верха обуви, изготовленных из натуральных кожевенных материалов. Значительную практическую ценность для обувных предприятий и предприятий сервиса представляют полученные автором аналитические зависимости, связывающие основные режимные параметры процессов ИГО с показателями качества достигаемыми при соответствующей обработке деталей верха обуви и полученные частные критерии подобия, используемые для управления параметрами гигротермической обработки.

Кроме того, очевидную практическую ценность имеют разработанные автором способы гигротермической обработки заготовок верха обуви на перфорированных колодках и конструкции установок для ИГО.

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

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций определяются большим объемом теоретических и экспериментальных исследований, выполненных автором, удовлетворительной сходимостью их результатов. Работа базируется на использовании современных экспериментальных и теоретических методах исследований.

Достоверность и новизна полученных результатов подтверждается апробацией и внедрением результатов исследований на кожевенно-обувных предприятиях сервиса, в учебный процесс вуза, широким обсуждением в открытой печати на разного уровня научных конференциях, выдачей двенадцати авторских свидетельств и патентов РФ на изобретения. Соискатель выполнил широкий анализ поставленной проблемы, показав научную эрудицию. Теоретические и методические положения, практические

рекомендации и выводы, содержащиеся в диссертации, являются результатом самостоятельного труда соискателя.

4. Оценка содержания и оформления диссертации

Диссертация представлена на 315 страницах, содержит 37 рисунка, 31 таблицу, состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы из 185 источников и приложений.

Во введении диссертационной работы обоснована актуальность темы исследования. Определена проблема, приведён краткий анализ состояния её научно-практической проработки. Сформулированы цель и задачи исследований, изложены основные положения, выносимые на защиту, структура работы, результаты апробации и реализации полученных результатов.

Первая глава диссертации содержит основные концептуальные положения исследуемой темы о влиянии тепла и влаги на физико-механические свойства натуральных кож, применяемых технологиях и оборудовании для гигротермической обработки, в том числе и с использованием вакуума, математических моделях тепломассопереноса в капиллярно-пористых телах и возможных путях его интенсификации.

Эта глава диссертации, по составу исследуемых вопросов, несомненно, имеет важное значение. Она позволила автору выдвинуть гипотезу об избирательной микрокапиллярной конденсации пара в условиях вакуума, способствующей образованию новых связей в структуре кожи, не разрушаемых при повторных воздействиях тепла и влаги, фиксации и сохранении её формы в новом зафиксированном состоянии при последующих интенсифицированных методах обработки. Выдвинутая гипотеза, в конечном счёте, определила структуру и содержание дальнейших исследований для подтверждения её истинности и разработки на её основе методологии проектирования новых процессов и оборудования для гигротермической обработки в условиях вакуума с использованием теории подобия функционирования технических систем.

Вторая глава диссертации является базовой в научном аспекте, так как в ней разработаны на основе положений молекулярно-кинетической теории газов теоретические основы основного процесса интенсифицированной гигротермической обработки: вакуумно-сорбционного увлажнения, определены его основные параметры. Разработанная математическая модель теоретически подтвердила положение выдвинутой гипотезы об избирательной конденсации пара в микрокапиллярах кожи в условиях вакуума за счёт сорбционных явлений и теплообмена и его интенсивности в течение первых двух минут увлажнения. Несмотря на теоретическую направленность и ценность решённых в этой главе задач, считаю, что на этом

этапе исследований необходимо было привести экспериментальные подтверждения полученных теоретически положений.

В третьей главе проведены теоретические исследования распределения микрокапилляров в структуре образцов кожи. Показана необходимость учёта относительной влажности кож в соответствии с разработанными физико-статистическими моделями распределения микрокапилляров для последующего экспериментального подтверждения положения гипотезы о влиянии микрокапиллярной влаги на изменение физико-механических свойств кожевенно-обувных заготовок. Считаю, что и на этом этапе теоретических исследований необходимо было привести результаты соответствующих экспериментальных исследований, не ограничиваясь только методикой предстоящих испытаний для подтверждения полученных теоретически положений.

В четвёртой главе представлены результаты экспериментальных исследований, подтвердившие положение гипотезы об интенсификации сорбции влаги в микрокапиллярах в соответствии с разработанной во второй главе математической моделью. Для этого использовалась разработанная автором установка для вакуумно-сорбционного увлажнения, исключая конденсацию влаги на поверхности образцов и обеспечивающая условия для переноса пара эффузией в микрокапиллярах кожи и его последующую конденсацию в них.

Экспериментально подтверждена, на основе разработанной автором методики, модель, теоретически обоснованная в третьей главе диссертационного исследования, о распределении микрокапилляров в структуре образцов кож хромового дубления различной выделки.

Для подтверждения положений гипотезы об образовании новых связей в структуре кожи, не разрушаемых при повторных воздействиях тепла и влаги, способствующих фиксации и сохранению формы в новом зафиксированном состоянии при последующих интенсифицированных методах обработки, использовалась разработанная автором экспериментальная установка. Экспериментальные исследования, проводимые на ней с целью изучения возможности совмещения ряда гигротермических операций с применением перфорированного пуансона, доказали целесообразность такого совмещения и эффективность с точки зрения влияния на изменение физико-механических показателей кожевенно-обувных заготовок и повышения производительности обработки.

Показана невозможность учёта большого числа факторов, влияющих на показатели физико-механических свойств кож, при последовательно-параллельном выполнении гигротермических операций в унифицированном оборудовании в одной универсальной математической модели, полученной на основе регрессионного анализа. Обоснована необходимость при разработке таких моделей использовать метод подобия функционирования технических систем.

Пятая глава посвящена разработке концепции создания унифицированного энергосберегающего оборудования на основе теоретически и экспериментально подтверждённой гипотезы. Основные принципы разработанной автором концепции базируются на математических моделях, учитывающих связи между физико-механическими показателями свойств кож и параметрами обработки с использованием критериев подобия как в детерминированных, так и в стохастических условиях функционирования рассматриваемых подсистем. Методики формирования таких моделей, разработанные автором, основаны на применении метода подобия функционирования технических систем.

Математические модели всех рассматриваемых подсистем ИГО позволили получать численные значения рассматриваемых выходных характеристик подсистем и определять возможные отклонения параметров обработки от номинальных значений, в связи со стохастическим строением кож, для обеспечения максимальной производительности обработки в унифицированном оборудовании.

В шестой главе представлены результаты методологии теоретического исследования и практического применения разработанной концепции с использованием моделей, полученных методом подобия функционирования технических систем. В качестве примеров приведены методики практического решения задач, связанных с проектированием, модернизацией, эксплуатацией, управлением специализированного и унифицированного оборудования с использованием разработанных автором критериев подобия. Они подтвердили эффективность и практическую ценность выдвинутых автором научных положений.

Стиль изложения и оформление диссертации замечаний не вызывают.

5. Замечания по диссертационной работе

1. Вторую и третью главы, посвящённые разработке математических и физико-статистических моделей процессов и параметров оборудования, автору следовало бы, по моему мнению, представить как теоретико-экспериментальные главы, приведя в них, а не в четвёртой главе, результаты экспериментальных исследований, подтверждающие адекватность этих моделей.

2. Отсутствие иллюстраций, типа микрофотографий структуры кожи не позволяет сопоставить с аналитическими выводами результаты процессов гигротермической обработки деталей верха обуви в условиях вакуума и традиционным способом.

3. На принципиальных схемах разработанных установок для интенсифицированной гигротермической обработки блоки управления процессами показаны условно, без детальной проработки их устройства и принципа действия.

4. Результаты экспериментальных исследований, представленные в табличной форме, не везде сопровождаются графиками, хотя, на мой взгляд, их приведение повысило бы наглядность полученных зависимостей.

Подтверждаю, что основные положения диссертации изложены в 52-х научных публикациях. В их числе 4 авторских свидетельства СССР и 8 патентов Российской Федерации, 16 статей в ведущих рецензируемых журналах, а также статьи в сборниках научных трудов и материалы докладов на международных, всероссийских конференциях. Опубликованные работы и автореферат полностью отражают содержание диссертации.

6. Заключительная оценка соответствия диссертации требованиям ВАК

Диссертация Лариной Л.В. содержит совокупность результатов и понятий, выдвигаемых автором для публичной защиты, имеет внутреннее единство, свидетельствует о существенном вкладе автора в науку и является законченной научно-квалификационной работой. В ней решена научная проблема создания унифицированного вакуумного оборудования для новых энергосберегающих способов гигротермической обработки натуральных кож, имеющая важное народнохозяйственное значение для лёгкой промышленности страны. Диссертационная работа Лариной Л.В. соответствует научной специальности 05.02.13 – «Машины, агрегаты и процессы (лёгкая промышленность)» и требованиям ВАК, предъявляемым в соответствии с п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» к диссертационным работам на соискание ученой степени доктора технических наук. Соискатель Ларина Людмила Васильевна заслуживает присуждения ей ученой степени доктора технических наук.

Официальный оппонент,
доктор технических наук,
профессор Санкт-Петербургского
государственного технологического
университета растительных
полимеров

Подпись

Специалист УК



Пестриков Виктор Михайлович

Руденко Г. И.

Место работы: Санкт-Петербургский государственный технологический университет растительных полимеров

Адрес личный: 197082, Санкт-Петербург, улица Яхтенная дом 42, кв.9

Телефон: +7-961-805-9178

E-mail: pvm205@yandex.ru

Подпись Пестрикова Виктора Михайловича заверяю: