

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

УДК 66.047.37:685.34
№ ГР 19994500
Инв.№ _____

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе

С.М.Литовский
1999 г.



ОТЧЕТ

*по госбюджетной НИР № 102
(ГНТП "Легкая промышленность")*

"Разработать и внедрить высокоэффективную сушильную установку для термофиксации верха обуви"

Этап 02.01. Исследовать основные термодинамические характеристики заготовок верха обуви. Определить зависимость влажности от варьируемых параметров. Определить исходные данные на проектирование. Разработать конструкторскую документацию опытного образца установки для термофиксации. (Сборочные чертежи общего вида и сборочные чертежи основных узлов) с присвоением литеры "О".

Начальник НИС

Зав. кафедрой "Технология и оборудование машиностроительного производства", руководитель темы,
к.т.н., доц.

С.А.БЕЛИКОВ

В.И.ОЛЬШАНСКИЙ

Библиотека ВГТУ



СОДЕРЖАНИЕ

стр.

РЕФЕРАТ.....

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ.....

1. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ ВЕРХА ОБУВИ.....

1.1. Формы связи влаги с материалом.....

1.2. Теплообмен внутри твердого тела.....

2. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА ПРИ ТЕРМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ КОЖЕВЕННО-ОБУВНЫХ МАТЕРИАЛОВ ВЕРХА ОБУВИ.....

2.1. Теоретические основы кинетики процессов термообработки материалов.....

2.2. Экспериментальные исследования процессов кинетики термообработки обувных материалов.....

3. РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ТЕРМОФИКСАЦИИ ВЕРХА ОБУВИ, ЗАТЯНУТОЙ НА ОБУВНОЙ КОЛОДКЕ.....

3.1. Выбор исходных данных для проектирования.....

3.2. Тепловой расчет туннельной проходной сушильной установки для термофиксации верха обуви.....

3.3. Тепловой расчет электрокалориферов для сушильной установки.....

4. ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ТЕРМОФИКСАЦИИ ВЕРХА ОБУВИ, ЗАТЯНУТОЙ НА ОБУВНОЙ КОЛОДКЕ.....

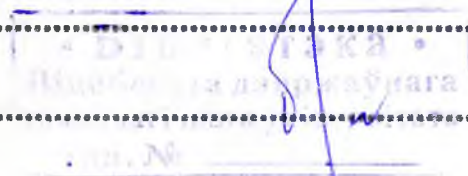
4.1. Экспериментальные сушильные кривые сушки и оптимальное время термофиксации.....

4.2. Эффективность установки и исходные данные на проектирование и изготовление.....

5. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ ОБУВИ.....

ВЫВОДЫ.....

ЛИТЕРАТУРА.....



РЕФЕРАТ

Отчет 54 с., 12 рис., 3 табл., 19 источн.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЖЕВЕННО-ОБУВНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ВЛАЖНО-ТЕПЛОВАЯ ФИКСАЦИЯ, ФОРМЫ СВЯЗИ ВЛАГИ С ОБУВНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ, ОСТАТОЧНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ, ФОРМОУСТОЙЧИВОСТЬ ОБУВИ, КРИТЕРИЙ РЕБИНДЕРА, СКОРОСТЬ СУШКИ, ТЕПЛОВАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС.

Объектом разработки являются капиллярно-пористые материалы, применяемые в обувной промышленности.

Целью работы является исследование термодинамических характеристик материалов верха обуви, определение оптимальных режимов термофиксации верха затянутой обуви, разработка исходных данных на проектирование и комплекта КТД.

Выполнены теоретические и экспериментальные исследования термодинамических характеристик различных коллоидных капиллярно-пористых материалов. Показано, что для коллоидных капиллярно-пористых материалов (натуральные кожи, искусственные кожи с полиуретановым и поливинилхлоридным покрытием) основной характеристикой, определяющей режимы скоростной сушки и термофиксации является форма связи влаги с материалом.

Теоретические и экспериментальные исследования кинетики сушки коллоидных капиллярно-пористых материалов, позволяет определить основные режимы для термофиксации обуви, выполнить расчет и оптимизацию основных параметров процесса. Впервые, в отличие от существующих конструкций, разработана высокоэффективная установка проходного типа, с расположением насосно-пучковой части непосредственно в зоне термофиксации горячим воздухом с щелевой раздачей по всей длине с постоянной скоростью обдува. Разработана вся КТД на установку. Разработана методика исследований обуви по критериям формоустойчивости.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

1. ОЛЬЩАНСКИЙ
Валерий Иосифович
к. т. н., доц. зав. кафедрой
ТиОМП, руководитель
темы
2. ОЛЬЩАНСКИЙ
Анатолий Иосифович
к. т. н., доц. кафедры Ти-
ОМП
3. МАХАРИНСКИЙ
Юрий Ефимович
ст. преподаватель кафедр-
ры ТиОМП
4. ДРОЗДОВА
Ольга Николаевна
зав. лабораторией
кафедры ТиОМП
5. АНДРЕЕВА
Ирина Викторовна
инженер
6. БУРКИН
Александр Николаевич
доцент кафедры
"Технология и конст-
руирование"
7. УГОЛЬНИКОВ
Александр Александрович
доцент кафедры
ТиОМП
8. МЕНИЦКИЙ
Иосиф Данатович
доцент кафедры
ТиОМП
9. АМИРХАНОВ
Джаффар Рифкатич
доцент кафедры
МиАЛП
10. ХОТЬКИНА
Анна Петровна
преподаватель кафедры
"Иностранных языков"

1. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ ВЕРХА ОБУВИ

Для интенсификации процесса формообразования обуви, широко применяют влажно-тепловую обработку, которая значительно влияет на качество и товарный вид. В технологических процессах изготовления обуви удельный вес операций ВТО составляет 20-25% [1,2].

Влажно-тепловая фиксация формы верха обуви состоит из поочередной обработки после формования ее на колодке сначала влажным и теплым, затем горячим и холодным воздухом.

Влажно-тепловая фиксация значительно ускоряет релаксацию напряжения в кожах различных видов и способов дубления. Установлено [3], что обработка теплым воздухом при температуре 60-70°C и относительной влажности 100% в течение 30 с уменьшает напряжение в растянутых воздушно-сухих образцах выростка хромового дубления на 50-60%, влажных - на 20-30% от начального напряжения воздушно-сухих образцов. За две минуты обработки как воздушно-сухих, так и влажных образцов напряжение снижается до 21-23% от начального. Если напряжение образцов, например, термостойкой юфти начальной влажностью 33% на абсолютно сухую массу без влажно-тепловой обработки за 108 мин снижается до 34% от начального, влажных образцов - до 48,7%, то после влажно-тепловой обработки оно уменьшается соответственно до 18,8 и 13,2%. Такие низкие напряжения гарантируют высокую формоустойчивость как предварительно увлажненных, так и воздушно-сухих заготовок, затянутых на колодку.

По данным научно-исследовательского центра обувной промышленности «Сатра» (Англия) [4] формоустойчивость обуви после влажно-тепловой фиксации соответствует формоустойчивости после выдерживания ее на колодке в течение двух месяцев. Влажно-тепловая фиксация значительно увеличивает остаточное удлинение кожи и при оптимальных параметрах водо-воздушной смеси может увеличивать его до 2,5 раз.

Влажно-тепловая обработка кожевенно-обувных материалов имеет три характерных периода. Первый период - обработка кожевенно-обувных материалов теплым влажным воздухом; второй - сухим горячим воздухом; третий - холодным воздухом.

Таким образом влажно-тепловая фиксация верха затянутой на колодку обуви является актуальной проблемой, решение которой позволит значительно повысить потребительские свойства обуви, обеспечить необходимую формоустойчивость и качество изделий.

Основной целью данной работы является разработка научно-обоснованных методов расчета основных параметров влажно-тепловой

обработки и устройств для реализации влажно-тепловой фиксации верха затянутой на колодку обуви.

В соответствии с поставленной целью в данной работе решены следующие основные задачи:

1. Исследование влияния параметров ВТО в период воздействия теплого и влажного воздуха.
2. Исследование влияния параметров ВТО в период воздействия сухого и горячего воздуха.
3. Исследование влияния параметров ВТО в период охлаждения.
4. Исследование величины остаточных напряжений в материале в каждом периоде.
5. Разработка исходных данных на проектирование установок для влажно-тепловой фиксации верха обуви и изготовление энергосберегающей установки.

1.1. Формы связи влаги с материалом

На изменение свойств материалов, применяемых в легкой и текстильной промышленности, при увлажнении существенно влияет форма связи влаги с материалом. Все возможные материалы в зависимости от их основных физических свойств можно разделить на три вида [5]:

1. Коллоидные тела, представляющие собой эластичные геледисперсионные системы с жидкой или газообразной дисперсионной средой и обладающие некоторыми свойствами твердых тел: способностью сохранять форму, прочностью, упругостью, пластичностью. Эти свойства обусловлены структурной сеткой (каркасом), образованной частицами дисперсной фазы, которые связаны между собой молекулярными силами различной природы. При поглощении и удалении влаги эластичные гели значительно изменяют свои размеры, но сохраняют эластичные свойства (желатин, агар-агар).
2. Капиллярно-пористые тела, или хрупкие гели, - материалы, которые при увлажнении почти не изменяют свои размеры, и при удалении влаги становятся хрупкими и могут быть превращены в порошок (древесный уголь, кварцевый песок, слабообожженные керамические материалы).
3. Коллоидные капиллярно-пористые тела, обладающие свойствами двух первых тел. Стенки их капилляров эластичны и при поглощении влаги видоизменяются и меняют свои размеры. К этому виду материалов относятся кожа и ткани, изменение свойств и размеров которых при увлажнении и сушке будут рассматриваться.

По принципу интенсивности энергии связи влаги с материалом по схеме академика П.А.Ребиндера делятся на химические, физико-химические и физико-механические. Химическая связь нарушается только



ЛИТЕРАТУРА

1. Орлов И.В., Дубровный В.А. *Основы технологии и автоматизация тепловой обработки швейных изделий* . М., 1974.
2. Куприянов М.П. *Об оптимальных параметрах влажно-тепловой фиксации затянутого верха обуви* . Кожевенно-обувная промышленность, № 9, 1979.
3. Файбишенко М.А. *Влияние различных факторов на формоустойчивость обуви* . Кожевенно-обувная промышленность, № 9, 1965.
4. *Машины для фиксации формы обуви* . /Экспресс-информация. Кожевенно-обувная промышленность, № 11, 1986.
5. Казказов Ю.Л. *Тепло- и массообмен в обуви* . М., 1978.
6. Пчелин А.А., Цигельман А.И. *О пористости и проницаемости кожаной ткани* / Сборник работ ЦНИКП. М.: Гизлегпром, 1938, № 10.
7. Казказов Ю.Л. *Взаимодействие кожи с влагой* . М.: Гизлегпром, 1952.
8. Михайлов А.Н. *Физико-химические основы технологии кожи* . М.: Гизлегпром, 1959.
9. Никитина Л.М. *Термодинамические параметры и коэффициенты массопереноса во влажных телах* . М.: Энергоиздат, 1968.
10. Казказов Ю.Л. *Тепло- и массообмен в технологии кожи и обуви* . М.: Легкая индустрия, 1973.
11. Михайлов А.Н. *Физико-химические основы технологии кожи* . М.: Гизлегпром, 1959.
12. Лыков А.В. *Явление переноса в капиллярно-пористых телах* . М.: Гостехиздат, 1954.
13. Лыков А.В. *Теория сушки* . М.: Энергия, 1968.
14. Лыков А.В., Михайлов Ю.А. *Теория тепло- и массопереноса* . М.: Госэнергоиздат, 1963.
15. Куприянов М.П. *Деформационные свойства для верха обуви* . М.: Легпром, 1969.
16. Фукин В.А., Калита А.Н. *Технология изделий из кожи* . Ч. I. М.: Легпромышлениздат, 1988.
17. Зыбин А.Ю. *Общее в механических свойствах кожи под действием нагрузки* / Известия вузов: Технология легкой промышленности, № 6, 1963.
18. Красников В.В. *Кондуктивная сушка* . Энергия, 1973.
19. Куц П.С., Ольшанский А.И. *Некоторые закономерности теплообмена и приближенные методы расчета кинетики процесса сушки влажных материалов* / Мн.: Инженерно-физический журнал, т.28, №4, 1975.